Die Blasenlähmung bei der Querschnittslähmung traumatischer Genese

Mit einem Überblick über 60 Patienten der chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg aus den Jahren 1954-1964

---

von

Ingild Janda

aus Neubistritz/CSSR

1966

1966 № 282

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535727_0021

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität
Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. Gerd Hegemann

DIE BLASENLÄHMUNG BEI DER QUERSCHNITTSLÄHMUNG TRAUMATISCHER GENESE
MIT EINEM ÜBERBLICK ÜBER 60 PATIENTEN DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT ERLANGEN - NÜRNBERG AUS DEN JAHREN 1954 - 1964

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich - Alexander - Universität

zu

Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Ingild Janda
Neubistritz/CSSR

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Dekan: Professor Dr. med. Karl G. Ober
Referent: Professor Dr. med. Alfred Sigel
Correferent: Professor Dr. med. Gerd Hegemann
Tag der mündlichen Prüfung: 17.12.1966

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Meinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Professor Dr. med. Alfred Sigel,

bin ich für die Überlassung des Themas sowie für die jederzeit gewährte großzügige Unterstützung und Förderung zu höchstem Dank verpflichtet.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung	2 - 7
I. Verhalten der neurogenen Blase nach dem Rückenmarkstrauma	8 - 35
Anatomische Vorbemerkungen	8 - 9
A. "Spinal shock bladder"	10
1. Definition	10
2. Charakteristika	10 - 13
B. Chronisches oder Erholungsstadium	14 - 35
1. Charakteristika	14
2. Klassifikation der Blasendysfunktion	14
a) nach der Schwere der Läsion	15
b) nach dem Sitz der Läsion	16
aa) upper motor neuron bladder	16
bb) lower motor neuron bladder	16
3. Klassifikation nach Bors	19 - 32
4. Klassifikation nach Munro und McLellan	33 - 35
II. Methoden zur Diagnostik	36 - 72
A. Anamnese	36 - 40
B. Neurologische Tests	41 - 46
C. Urologische Untersuchungen	46
1. Base line data	47
a) Cystometrie	47
b) Cystographie	48
c) iv-Urographie	49
2. Untersuchungen im weiteren Verlauf	49
a) Urinkontrollen	49
b) Nierenfunktionsproben	50
c) Blutbild und Blutchemie	50
d) Ausscheidungsurographie	50
e) Restharnbestimmung	51

	Seite
f) Cystourethrographie	53
g) Urethroskopie und Cystoskopie	55
h) Cystometrie	57 - 66
aa) retrograd	
bb) excretorisch	
i) Cystometrographie	67
j) Sphinkterometrie	68
k) Elektromyographie	69
l) Nervenanästhesien	69 - 72
III. Therapie	73 - 169
A. Grundsätze der Therapie	73
B. Auf die Wiederherstellung der Blasenfunktion einwirkende Faktoren	74
C. Therapeutische Maßnahmen	75
1. Die Laminektomie	75 - 77
2. Behandlung der Blase	78
I. Das initiale Stadium = spinaler Schock	79
1. Passive Methoden nach Bresley 1917	79
2. Manuelle Expression	79
3. Tidaldrainage nach Munro	80
4. Suprapubische Drainage nach Thompson - Walker 1917	81
5. Intermittierende Katheterisation	83
6. Kontinuierliche Urethralkatheter-drainage	88
7. Antibakterielle Therapie	93
II. Das intermediäre Stadium	94
1. Behandlung im intermediären Stadium bei oberen und unteren motorischen Neuronblasen	95 - 97
a) Blasentraining	
b) Medikamentöse Therapie bei inkompletten Läsionen	
2. Behandlung bei oberen motorischen Neuronblasen	98
a) Verschiedene Triggermethoden	99
b) Blasenmucosaanästhesie und Nervenblocks nach Bors	100

Seite

3. Behandlung bei unteren motorischen Neuronblasen 102
4. Gefahren im Intermediärstadium 104
5. Zusammenfassung weiterer Therapievorschläge 106
6. Therapie bei der querschnittgelähmten Frau in diesem Stadium 108

III. Stadium der operativen Eingriffe 113
1. Ziele weiterer operativer Behandlung 114
2. Operative Maßnahmen 115
a) im allgemeinen
b) im einzelnen
1. Operationen am Blasenhals 120
a) Transurethrale Resektion des Blasenhalses 120
b) Y-V-Plastik 123
c) Spaltung des äußeren Urethralsphinkters nach Ross 123
2. Operationen an Nerven, Nervenwurzeln oder Spinalmark
a) Pudendal nerve section 126
b) Rhizotomie 128
c) Subarachnoidale Alkoholinjektion 130
d) Selektive Spinalcordektomie 132
Zusammenfassung nach Emmett 133 - 135

3. Verschiedenes:
Harnumleitende Operationen 136
a) Cutane Vesicostomie 136 - 141
b) Definitive harnumleitende Operationen bezw. Blasensubstitution 136 - 141
aa) Brickerblase
bb) Nephrostomie
cc) Ureterostomie
c) Weitere Methoden 142 - 144
aa) Suprapubische Cystostomie
bb) Ileocystostomie nach Cordonnier
cc) Blasenersatz durch eine isolierte Ileumschlinge mit Anastomose zur Urethra

Seite

3. Zusammenfassung der Behandlung der paraplegischen Blase nach Comarr 145 - 146
4. Diskussion der Operationen zur Harnumleitung bezw. zum Blasenersatz nach Comarr (34) 146
5. Behandlung der Blasenspastizität nach Talbot 147
6. Elektrische Stimulation der neurogenen Blase 149 - 155
7. Spezielle Vorschläge deutschsprachiger Autoren
   a) lumbale Myelotomie 156
   b) Modifizierte Rectus- Muskelplastik nach Rochet 157 - 160

IV. Follow up 161 - 168

D. Ergebnisse der Behandlung der Paraplegiker bei den verschiedenen Autoren 169

IV, Komplikationen von seiten der oberen und unteren Harnwege 170 - 206

1. Infektion 170 - 178
2. Steinbildung 179 - 186
3. Hydronephrosis und Hydroureter 187 - 192
4. Vesicoureteraler Reflux 192 - 197
5. Autonome Hyperreflexie 198
6. Amyloidose 199
7. Benigne Blasenpapillome 199
8. Divertikel der Blase 200
9. Penoscrotale Divertikel und Fisteln 200 - 201
10. Blasensteine 202
11. Perineal- Urethraldivertikel 203
12. Prostatische Divertikel 203
13. Epididymitis und Orchitis 203 - 206

V. Prognose 207 - 218

Seite

VI. Überblick über 60 Patienten mit traumatischer Querschnittslähmung, die in den Jahren 1954 - 1964 in der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen zur Behandlung kamen 219 - 230

Zusammenfassung 230a-230d

Literaturverzeichnis 231 - 248

Lebenslauf 249

Die Blasenlähmung bei der Querschnittslähmung traumatischer Genese

Einleitung:

(84) Die Querschnittslähmung wird am häufigsten verursacht durch Verletzungen, wobei das Rückenmark direkt durch Stich, Schuß, Splitter usw. verletzt oder indirekt durch Wirbelbruch, Wirbelverrenkung usw. beschädigt wird. Sie kann partiell oder total und in verschiedenen Höhen lokalisiert sein. Dadurch sind die Folgen für den Organismus in Bezug auf die Störung der Motorik und Sensibilität ganz verschieden umfangreich und schwer. Die Störung der Blasenfunktion ist für das Leben und die Gesundheit des Patienten die gefährlichste und folgenschwerste, außerdem die häufigste und hartnäckigste.

(53) Die älteste bekannt klinische Beschreibung einer Tetraplegie wurde aus Ägypten überliefert. Sie stellt fest, daß dieses Leiden nicht zu behandeln wäre. Diese düstere Prognose wurde bis vor nicht allzu langer Zeit von den meisten Ärzten akzeptiert. Im ersten Weltkrieg wurden erstmalig größere Sammelstatistiken über Querschnittsverletzungen aufgestellt: 80 % der Patienten starben wenige Monate nach dem Trauma.

Der größte Fehler, der seit Jahrhunderten in der Behandlung von Querschnittsgelähmten begangen wurde, weil er selbst die beste Reposition und Wiederaufrichtung des gebrochenen Wirbels illusorisch und zunichte macht, ist nach Guttmann (60) die negative und mutlose Haltung von Ärzteschaft und Pflegepersonal, die in dem Querschnittsgelähmten lediglich einen hoffnungslosen und hilflosen Krüppel mit kurzer Lebensdauer sehen. Diese Einstellung hat in der Regel dazu geführt, den Querschnittsgelähmten, wenn die operative oder konservative Frühbehandlung keinen Rückgang der Querschnitts-

:/:

lähmung zeitigte, so schnell wie möglich nach Hause oder in ein Siechenhaus zu verlegen, wo er nach mehr oder minder langem Siechtum an seinen septischen Decubitusulcera und Niereninsuffizienz als Folge seiner Blaseninfektion zugrunde ging. Jetzt tritt nach Guttmanns Ansicht in den verschiedenen Ländern eine fundamentale Wandlung dieser Auffassung ein. Es konnte einwandfrei bewiesen werden, daß bei sachgemäßer Behandlung des Querschnittsgelähmten, die von Anfang an in einer planmäßigen Synthese aller klinischen und sozialfürsorgerischen Maßnahmen besteht, die Lebenserwartung dieser Patienten nicht nur verbessert werden kann, sondern daß sie trotz ihres schweren Körperschadens wieder als nützliche und respektierte Mitglieder in die Gemeinschaft eingegliedert werden können.

(53) Dieser Fortschritt in der Therapie, Pflege und Wiedereingliederung der Paraplegiker wurde erzielt durch die Behandlung in spezialisierten Abteilungen, besonders in England und den USA, die vor allem während des 2. Weltkrieges eingerichtet wurden. Es wurde dadurch erreicht, daß die Lebenserwartung des Paraplegikers etwa der eines gleichaltrigen gesunden Menschen entspricht. Der Behandlung zugrunde liegt in diesen Zentren ein systematischer Behandlungs- und Wiedereingliederungsplan, der die ganze Zeitperiode umfaßt von der Einlieferung in das Hospital bis zur Wiederaufnahme der Arbeit. Nötig ist dazu eine enge Zusammenarbeit von Ärzten, Schwestern, Physiotherapeuten, Beschäftigungstherapeuten, Fürsorgern und in England auch mit dem Arbeitsministerium, das für die berufliche Wiedereingliederung Versehrter in England verantwortlich ist. (57) In England, das wohl in Europa den führenden Platz in der Rehabilitation Querschnittsgelähmter einnimmt, geht von Anfang an die medizinische und soziale Rehabilitation Hand in

Hand mit dem Ziel, den Querschnittsgelähmten als vollwertigen selbstverantwortlichen und relativ unabhängigen Menschen sozial wieder einzugliedern.

Es treten dabei bei den Querschnittsgelähmten neurologische, neurochirurgische, urologische, orthopädische, internistische und allgemeinchirurgische Probleme auf, so daß eine enge Zusammenarbeit der betreffenden medizinischen Fachrichtungen nötig ist. Alle in einem solchen Zentrum in England arbeitenden Ärzte, Schwestern, Pfleger, Krankengymnastinnen und Beschäftigungstherapeutinnen müssen zu Beginn ihrer Tätigkeit durch sorgfältige Schulung und Ausbildung mit den Problemen der Paraplegie vertraut gemacht werden (53).

Nach Meinung Guttmanns (59) ist die Rehabilitation einer ernsthaft beschädigten Person ein komplexer Prozess, der eine lange Serie von Aktivitäten einschließt, die eingeteilt werden können in 3 Kategorien:

1. Erste Hilfe und Frühbehandlung
2. Physikalische und psychologische Instandsetzung
3. Häusliche und berufliche Neueinordnung.

Die Leitprinzipien müssen dabei sein: Größtmögliche milde Behandlung und Vermeidung hastiger operativer und manipulativer Prozeduren.

(76) Von allen Problemen, die beim Paraplegiker existieren, ist die Sorge um das Harnwegsystem eines der größten. Eine entsprechende Blasenfürsorge ist daher gleich von Beginn der Paraplegie an von äußerster Wichtigkeit und ihre ununterbrochene Fortsetzung während des ganzen Lebens des Paraplegikers muß betont werden. Viele Komplikationen können so abgewendet werden und

die Rehabilitation des Patienten beschleunigt werden.

Rutishauser (115) zitiert in diesem Zusammenhang eine Sammelstatistik von Bors 1943 - 1956: Gesamtmortalität von 3 - 29 %, davon 30 - 65 % der tödlich ausgegangenen Fälle durch urogenitale Folgeerscheinungen der mit einer Querschnittsläsion in jedem Falle verbundenen Blasenlähmung. Der Tod trat meist ein unter dem Bild der Urämie wegen pyelonephritischer Schrumpfnieren oder Amyloidnieren, oft kombiniert mit Hydronephrose. Auch ist seiner Meinung nach das Problem der Wiedereingliederung eng verknüpft mit der Frage, ob es gelingt, die Folgen der Blasenlähmung so zu beherrschen, daß ein gesellschaftlich tragbarer, die Nierenfunktion voraussichtlich nicht beeinträchtigender Zustand resultiert.

Dabei bestehen für ihn folgende Grundsätze:

1. Erhaltung der Nierenfunktion
2. Erreichung eines wenn möglich katheterfreien Zustandes mit geringem Restharn, dabei sei Katheterfreiheit bei Frauen mit komplettem Querschnittssyndrom nur in Ausnahmefällen zu erreichen, weil kein befriedigender Urinaltyp für Frauen existiere.

Misak und Mitarbeiter (89) betonen in Hinsicht auf die hohen Todesraten (20,3 - 64 %) an Urogenitalschäden mit späteren Nierenkomplikationen bei Paraplegikern die Bedeutung des Satzes: "as the bladder goes, so go the kidneys."

Die Blase ist also das Schlüsselproblem. Gute Kapazität und gut funktionierende neurogene Blase, frei von Katheterdrainage ist ihrer Ansicht nach nötig zur Bewahrung der Nierenfunktion

und zur Reduzierung dieser hohen Mortalität.

Nach Comarr (33, 34) ist die Lebensdauer des Paraplegikers direkt proportional der renalen Entwicklung, angenommen, daß der Patient sonst komplikationsfrei ist. Daher müsse jede urologische Therapie dahin abzielen, die Nierenfunktion zu erhalten (Ebenso Band, 6).

Viele Autoren weisen ausdrücklich darauf hin, daß die Patienten nur dann voll zufriedenstellend behandelt werden können, wenn sie ohne Verzögerung eingewiesen werden in Spezialzentren und dort sorgfältig behandelt werden, um eine starke Harninfektion, Harnsteinbildung, Hydronephrosis und andere Komplikationen zu vermeiden (53, 57, 102, 105, 101, 112, 98,16).

Trotz aller Bemühungen und aller diagnostischer Maßnahmen lasse sich aber, meint Rossier (112), zu Beginn der Blasenrehabilitation kaum voraussagen, wie die zukünftige definitive Blasenfunktion sein wird, ob hinreichend normal (Restharn von höchstens 10 - 20 % der Kapazität) oder insuffizient (Blase mit erheblichem Restharn).

In diesem Sinne stellt Emmett (51) die Hauptprobleme der chronischen Phase der sogenannten Cord-Bladder folgendermaßen dar:

1. Fortbestehen einer substantiellen Menge von Restharn
2. Mangel an einer allgemein akzeptablen Urinkontrolle
3. Vesikoureteraler Reflux mit Verschlechterung des oberen Teils der Harnwege (bei 25 - 50 % der Paraplegiker).

Demgegenüber weist Comarr in verschiedenen Arbeiten darauf hin, daß auch bei gut funktionierender Blase bei Paraplegikern eine

Nierenschädigung auftreten könne und daß daher der Satz von Misak und Bunts: "as the bladder goes, so go the kidneys", nicht unbedingte Richtigkeit habe.

Auch die deutschen Autoren Büscher und Federschmidt (24) sehen diesen Ausspruch von Misak und Bunts als eine unzulässige Verallgemeinerung an. Gefahren entstünden vielmehr aus einem Komplex, in dem viele Ursachen ineinandergreifen und schließlich ein oder mehrere Hauptsymptome hervortreten lassen. Die Behandlung des Paraplegikers müsse daher das Gesamtproblem erfassen und danach handeln.

Meinecke (37) schreibt, daß die Zahl der in der Bundesrepublik Deutschland heute lebenden Querschnittsgelähmten etwa 5 000 betrage und man mit einem jährlichen Zuwachs von 400 bis 500 rechnen müsse. Dabei stünden die Verletzungen an erster Stelle. Im Aufgabenbereich der gewerblichen Berufsgenossenschaften 1957 seien 167 Querschnittsgelähmte gezählt worden und es werde mit 70 - 80 neuen Verletzungen jährlich gerechnet. 240 Querschnittsgelähmte würden gegenwärtig von der Bezirksverwaltung Bochum der Bergbau-Berufsgenossenschaft betreut. Vor 10 - 15 Jahren wurde eine Sterblichkeitshäufigkeit von 80 % bei diesen Pat. angegeben, heute liege sie unter Berücksichtigung der besseren Behandlungsgrundsätze unter 10 %.

Nach Kollwitz (63) kommt es bei 90 % der Gelähmten zu Komplikationen von seiten des Urogenitaltraktes, die Pyelonephritis sei mit 64 % bei den Querschnittsgelähmten die häufigste Todesursache.

Als wichtig wird es von Boshamer (16) angesehen, auch in Deutschland Spezialabteilungen für die Behandlung von Quer-

schnittsgelähmten zu errichten, wo die Patienten kurze Zeit nach der Verletzung aufgenommen werden sollen. Boshamer nennt als Mitverfechter dieser Ansicht Bürkle de la Camp, Ehalt, Heipertz u. a.. Nur so könnten die Sekundärschäden auf ein Mindestmaß reduziert werden und gleiche Erfolge wie in anderen Ländern mit solchen Abteilungen erreicht werden.

I. Verhalten der neurogenen Blase nach einem Rückenmarkstrauma:

Anatomische Vorbemerkungen:

Es muß vorausgeschickt werden, daß von nahezu allen Autoren angenommen wird, daß das Reflexzentrum der Miktion in den sacralen Segmenten des Rückenmarks gelegen ist, genauer im Conus medullaris und zwar auf Höhe des 2. - 4. Sacralsegmentes. Tönnis und Bischof dagegen (131) zitieren L. R. Müller, der darauf hinwies, daß die Annahme dieses Blasenzentrums nicht notwendig sei. Wie er sind sie der Meinung, daß sich tatsächlich alle Funktionsstörungen der Blase bei Sacralmarkschäden durch die Unterbrechung der segmentalen Bezüge erklären ließen. Sie glauben, daß die Blase vom Sacralmark S 2 - 4 sensibel und motorisch versorgt wird (segmentale Bezüge der Nn. pelvici). Das bedeute aber nicht, daß dort ein eigenes Blasenzentrum lokalisiert sein müsse. Die Annahme eines sakralen Blasenzentrums halten sie deshalb nicht für notwendig, weil alle Funktionsstörungen der Blase nach seinem Ausfall durch die Reflexbogenunterbrechungen allein erklärbar seien.

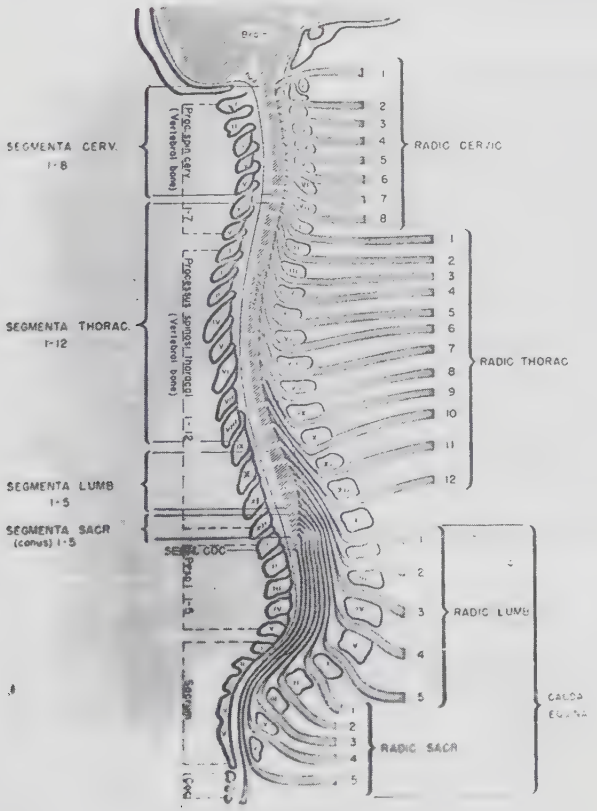
Dieses, von den anderen Autoren angenommene Blasenzentrum wird normalerweise durch die höher liegenden bulbären und supramedullären Zentren gesteuert und diese kontrollieren die Miktion (113).

Die Anordnung der Wirbelsegmente und der Rückenmarksegmente zeigt Abbildung 1.

Abbildung 1

Topographische Beziehungen zwischen den Rückenmarksegmenten und den Wirbelkörpern, Dornfortsätzen und Wurzelaustrittsstellen (nach R. Bing).

Aus: Comarr, A. E.: The practical urological management of the patient with spinal cord injury. British Journal of Urology 31, 1, 1959



A. "Spinal shock bladder"

Die vesicale Dysfunktion nach der Durchtrennung des Rückenmarkes wird eingeleitet durch das akute oder Schockstadium (53).

1. Definition

Munro (Fußnote 1) definierte 1937:
Die "spinal shock bladder" ist der Zustand, der, wenn er hervorgerufen wird durch einen spinalen Schaden irgend eines Typs, hervorruft eine Unterdrückung oder Alteration der segmentalen Reflexaktivität unter der Ebene des Rückenmarkschadens (105).

2. Charakteristika

(52) Das spinale Schockstadium tritt unmittelbar nach der Verletzung auf, ohne Rücksicht auf den Sitz der Läsion und wird charakterisiert durch kompletten Verlust der Reflexaktivität unterhalb der Läsionsebene. Das Cystometrogramm zeigt eine schlaffe Blase mit niedriger Druckkurve, keine sensorische Wahrnehmung einer vesikalen Distention oder Verlangen zu urinieren. Die Blase wird distendiert, wenn sie nicht drainiert wird durch einen Urethralkatheter oder einen anderen Typ der Drainage. Es kommt zum Überlauftröpfeln. Die Dauer dieses Stadiums ist verschieden. Sie reicht von mehreren Wochen bis Monaten bis 1 Jahr oder mehr. Am Ende dieses Stadiums betritt die Blase das chronische oder Erholungsstadium (52).

Rossier (112) beschreibt die spinal shock bladder als eine

Fußnote 1
(Munro, D.: Treatment of the urinary bladder in cases with injury of the spinal card. Amer. J. Surg 38, 120, 1937)

Blase vom Typ peripheres mot. Neuron (Definition siehe unten), ohne Aktivität, d. h. mit Harnverhaltung, mit einer Dauer von einigen Tagen bis mehreren Wochen, im allgemeinen 2 - 3 Monaten. Er erwähnt unter anderen Munro (95), Morales und Hotchkiss (92), Wahle und Bischof (135), Tönnis und Bischof (131), Rusk (120), Grasset (56) und Kollwitz (77), die der Meinung sind, daß Blasenatonie dabei besteht. Der gleichen Ansicht sind Andersen (1), Loebenstein (84), Boshamer (16). Boshammer (16) spricht von einer Blasenatonie, die sich kundgibt durch Areflexie, cystometrisch selbst bei Füllung über 600 ccm gleichbleibenden intravesicalen Druck von 10 - 15 cm H_2O, Fehlen von Detrusorkontraktionen. Nach dem Medullarschock verlaufe dann die weitere Entwicklung je nach Höhe der Läsion.

Andersen (1) vergleicht die Blase im spinalen Schock mit einem schlaffen Sack mit großer Kapazität, entsprechend der tabetischen Blase, durch die eintretende ischuria paradoxa sehr ähnlich dem 3. Stadium des Prostatismus.

Loebenstein (84) gibt an, daß als Ursachen der Atonie geteilte Ansichten bestünden:

1. Durch die Überdehnung durch die Überfüllung der Blase, oder
2. Atonie primär und sofort mit der Verletzung durch den sogenannten Spinalschock, der dann auch Wochen und Monate wirken kann. Dieses Stadium sei auch häufig anzutreffen bei inkompletten und leichteren

Fußnoten

Nesbit, R. M. und Lapides, J.: Tonus of the bladder during spinal "shock", Arch. Surg. 56, 138, 1948

Nesbit, R. M. und Lapides, J.: Bladder tonus in spinal shock, J. Urol. 59, 726, 1948

Emmett, J. L.: Neuromuscular disease of the urinary tract in: Campbell, M. (Hrsg.),
Urology Bd. II. Saunders, Philadelphia 1954, 1255

Verletzungen.

Munro (95) führt aus, daß der spinale Schock in Form der Atonie der Blasenwand, auch, wenn er einmal verschwunden sei, wiederkehren könne nach jeder operativen Prozedur, bei Operationsschock, oder signifikanter Sepsis, wenn Anämie und Hypoproteinämie perisistierten oder wenn ein paralytischer Ileus sich entwickle.

Entgegen diesen Ansichten versuchten Nesbit und Lapides, Band (5, 6), Emmett und Talbot (128) (zitiert von Rossier 112) durch Experimente zu beweisen, daß eine solche Atonie der Blase im Schockstadium nicht vorhanden ist und daß der Tonus des glatten Muskels eine in sich selbst bestehende Eigenschaft und unabhängig vom Reflexbogen ist, im Gegensatz zum quergestreiften Muskel.

Band (5, 6) glaubt, daß die Blasenatonizität unter diesen Umständen häufiger das direkte Ergebnis einer Überdehnung des denervierten viscus während der wenigen Stunden unmittelbar nach der Rückenmarksverletzung ist. Auch er erwähnt die Arbeit von Nesbit und Lapides, aus der es zweifelhaft erscheine, ob die Schlaffheit oder Atonizität der Blase im Stadium des spinalen Schocks direkt zurückgeführt werden könne auf die Dissoziation von "extrinsic nerves" oder Spinalreflexen.

Manometrische und elektromyographische Untersuchungen von Boyce und anderen (zitiert von Rossier 112) an neurogenen Blasen zeigten in diesem Stadium eine sehr starke Reduktion der Registrierung des Aktionsstromes (Verminderung der elektromotorischen Kraft und vor allem der Wellenfrequenz). (Fußnote!)

Fußnote

Boyce, W. H.: Bladder electromyography; a new approach to the diagnosis of urinary bladder dysfunction. J. Urol. 67, 650, 1952

Boyce, W. H., Corey, E. L., Vest, S. A. French, C. R.: The correlation of electromyographic records with neurogenic dysfunction of the human urinary bladder. J. Urol. 70, 605, 1953

Von den meisten Autoren wird angenommen, daß der Verschluß des Blasenausganges in diesem Stadium immer allein vom inneren Schließmuskelsystem besorgt wird (z. B. Loebenstein 84 und Munro 95).

Wahle und Bischof (136) erklären, es sei nicht möglich, daß sich der sphinkter int. im Schockstadium als einziger Muskel unterhalb der Rückenmarksverletzung verkrampfe. Wenn daher bei schlaffer Lähmung der Blasenmuskulatur, also des Detrusors, des Sphinkter int. und ext., die Blase geschlossen sei, müsse der Blasenverschluß passiv erfolgen, d. h., daß das Öffnen einem aktiven Vorgang entspreche. Die Harnverhaltung im Schockstadium sei daher alleine Folge eines passiven mechanischen Verschlusses des Blasenausganges durch die Muskulatur der Heisschen Schlinge und der Uvula.

Band (5) erwähnt die Arbeit von Denny-Brown und Robertson aus dem Jahre 1933, in der sie berichten, daß beim Menschen das Öffnen und der Schluß des inneren Sphinkters in Beziehung stünden zum Anstieg und Abfall von Wellen der vesikalen Detrusorkontraktionen. Ein starker passiver Druck auf das Abdomen sichere aber nicht eine weite Öffnung des Sphinkters oder produziere einen adäquaten Harnstrom, ohne daß ein Anstieg im Blasendruck durchgeführt wurde durch Detrusorkontraktionen nach der manuellen Kompression. Daher könne im Stadium des spinalen Schocks manuelle Kompression der Blase nicht eine adäquate Entleerung des Organes herbeiführen.

Fromm (53) erwähnte, daß das Abklingen des spinalen Schocks erfolge je nach der Lokalisation der Läsion:

D 12 - L 1	8 Wochen
D 1	10 Wochen
C 6	12 - 16 Wochen

B. Chronisches oder Erholungsstadium

1. Charakteristika

(52) Nach der Beendigung des Stadiums des spinalen Schocks betritt die Blase das chronische oder Erholungsstadium. Dieses ist charakterisiert durch:

a) Mangelhafte Harnkontrolle
b) Einen gewissen Typ der "aktiven" Inkontinenz
c) Substantielle Mengen von Restharn, in den meisten Fällen verbunden mit Harninfektion.

Außerdem besteht wenig Akkomodation an den wechselnden Füllungszustand der Blase.

Nach Emmett (52) werden bei den meisten Läsionen des Rückenmarks Faktoren der willkürlichen Harnkontrolle beeinträchtigt:

1. Erkennung des Verlangens zu urinieren
2. Fähigkeit, die Urination zu hemmen oder aufzuschieben
3. Fähigkeit, die Urination willkürlich zu beginnen.

2. Klassifikation der Blasendysfunktion

Alle diese Faktoren sind abhängig von dem Sitz und der Schwere der Läsion = dem Grad der Vollständigkeit und dem Ausmaß der Erholung und sie variieren dementsprechend. Diese beiden Punkte, nämlich

1. Schwere (Grad der Vollständigkeit)
2. Sitz der Läsion

geben die Grundlage für die Klassifikation der Cord-Läsion, wobei der erste Punkt der wichtigere ist (auch Talbot 126, Bors 7).

Bors (7) fordert, daß in der Diagnose und Klassifikation der Blasendysfunktion diese zwei Faktoren betrachtet werden:

1. Die Ausdehnung und die Ebene der neurolog. Läsion, wegen der Beeinträchtigung der Nervenleitungsbahnen, die den Typ der Miktionsstörung bestimmt, die aber von sich aus noch nicht pathognomonisch ist.

2. Die sacralen spinal-cord centers seien von höchster Signifikanz für eine Klassifikation, weil an diesem Punkt die oberen und unteren mot. Neurons der Blasenaktivität ihre Synapsen hätten (10).

a) Schwere der Läsion

(52) Eine vollständige Läsion bedeutet die vollständige sensorische und motorische Paralyse unter der Ebene der Läsion. Eine inkomplette Läsion kann das anfängliche Resultat der Verletzung repräsentieren oder nachfolgende Stadien in der Erholung von einer kompletten Läsion darstellen. Dieser Terminus hat große Reichweite, von fast vollständiger Läsion bis zu fast vollständiger Erholung (auch Kollwitz 76).

Nach Munro (95) wird sich bei inkompletten Läsionen über dem Lumbosacralmark nach Aufhören des spinalen Schocks eine funktionelle Rückkehr der Blase zeigen, die zwischen der automatischen und der normalen Blase liegen wird. Die Prognose zur Rückkehr der Blasenfunktion sei hier gewöhnlich gut, inkomplette Verletzungen des Lumbosacralmarkes seien meist unbekannt. Das kritische Gebiet des symptomproduzierenden Schadens in diesem Teil des Rückenmarks sei so klein und die applizierende Kraft so relativ groß, daß die Verletzungen in diesem Gebiet praktisch immer komplett seien in bezug auf die Blase. Die Prognose zur Blasenerholung sei hier sehr schlecht.

Nach Rutishauser (115) besteht bei inkompletten Läsionen der günstigste Fall in imperativem Harndrang (Reflexblase) oder es ist im Gegensatz zum früheren Harnlassen des Patienten Pressen notwendig (autonome Blase).

Nach Morales (91) bleibt bei partieller Durchtrennung des Rückenmarkes noch ein gewisser Grad an Sensation und willkürlicher Kraft erhalten. Die Blasenfunktion könne normal bis fast normal sein, mit überstürzter Miktion oder Stressinkontinenz, evtl. könne aber auch eine kleine spastische Blase entstehen zusammen mit Spasmen der unteren Extremitäten.

b) Sitz der Läsion

aa) "upper motor neuron bladder"

(112) Bei kompletter Markdurchtrennung oberhalb des sacralen Blasenzentrums ist dieses Zentrum isoliert und von höherer Kontrolle unabhängig. Nach dem Medullarschock kann die Miktion automatisch auf reflektorischem Wege ausgelöst werden. Die vorliegende Blase ist dann wie die des Neugeborenen = eine Blase vom zentralen Typ. Dieser Ausdruck wurde auch von Grasset benutzt (56, 133).

Dieser Typ entspricht dem einer automatischen Blase, von Emmett (52) Supranuklearblase genannt. Bors und Comarr nennen diesen Typ die "upper motor neuron bladder" (UMNB), weil sie noch in Konnex ist mit dem zentralen Neuron (7, 9, 10, 14, 28, 34).

bb) "lower motor neuron bladder"

(112) Bei tiefer gelegener Läsion kann das sakrale Zentrum und oder seine Wurzeln zerstört werden: die Blase ist dann

von jeder reflektorischen Rückenmarkstätigkeit isoliert. Ihre Aktion ist dann allein abhängig vom Gangliensystem im Detrusor und in der Blasenmucosa. Diese eigenständige Aktivität des Detrusors ist charakterisiert durch schwache Kontraktionen, deren Leistung 5 - 10 cm H_2O nicht übersteigt und zur Blasenentleerung ungenügend ist. Auch kann die Entleerung nur mechanisch sein durch die Wirkung der willkürlichen Kontraktion der Bauchmuskulatur, wenn sie vorhanden ist. Ist das nicht möglich, kann die Entleerung nur auf manuellem Wege vor sich gehen, wie mit einem Credéschen Handgriff. In diesem Falle liegt eine Blase vom peripheren Typ vor. Dieser Typ entspricht einer autonomen Blase oder nach Emmett der infranuclearen Blase (52) und nach Bors der "lower motor neuron bladder (LMNB)".

Abbildung 2

Beziehung zwischen dem spinalen Miktionszentrum und der Wirbelsäule. Das Rückenmark endet etwa zwischen 1. und 2. LWK (Spitze des Conus medullaris). Die sacralen Segmente des Conus medullaris sind das Miktionszentrum des RM. Läsionen über dem Conus medullaris ergeben obere mot. Neuronblasen, z. B. Läsionen Nr. 1 und 2. Läsionen im Bereich des Conus med. oder unter dem Conus med., z. B. Läsionen 3 und 4 dieser Abbildung, ergeben untere mot. Neuronblasen.

Die Abbildung ist entnommen aus:
Comarr, A. E.: The practical urological management of the patient with spinal cord injury.
British Journal of Urology 31, 1, 1959

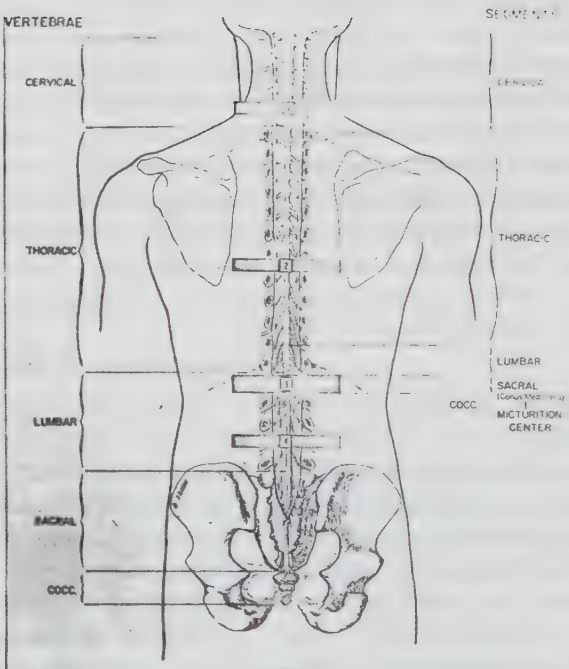


FIG. 2A

Relationship of the spinal cord micturition centre and the vertebral column.

The spinal cord (tip of the conus medullaris) ends approximately between L1 and L2 vertebrae. The dura mater ends between S1 and S2. The sacral segments of the conus medullaris are the micturition centre of the spinal cord. The autonomic parasympathetic (pelvic nerves) from the intermediary cell complexes and the somatic nerves (internal pudendal) from the anterior horns arise from the conus. The sympathetic nerves are not shown. Lesions above the conus yield upper motor neuron bladders (for example, lesions number 1 and 2 in the above drawing) whereas lesions at or below the conus yield lower motor neuron bladders (for example, lesions number 3 and 4 in the above drawing).

(112) Automatisch und autonom sind also die beiden wichtigsten Typen der neurogenen Blase des Paraplegikers, die Rehabilitation ist je nach dem Typ verschieden.

Die am weitesten verbreitete Klassifikation der traumatischen neurogenen Blase ist die von Bors (7). Sie wurde in den Grundzügen von den anderen Autoren übernommen.

3. Klassifikation nach Bors

(92) Die Klassifikation von Bors basiert auf neurophysiologischen Tatsachen, angenommener neurologischer Nomenklatur und einer urologischen Terminologie der Blasenfunktion. Letztere wird bestimmt durch das Verhältnis von Restharn/Kapazität, ausgedrückt in %:

Blasenfunktion = Restharn x 100/Kapazität

Die neurologische Nomenklatur ist abhängig von der Lokalisation der Läsion, ob sie im Rückenmark über dem Conus medullaris, dem spinalen Integrationszentrum für die Miktion liegt oder in oder unter dem Conus medullaris (d. h. dem Conus und/oder der Cauda equina). Ist der Conus unverletzt, sind die Reflexmuster über die nn. pelvici (autonome) und nn. pudendi int. (somatische) intakt = obere mot. Neuron-Blase.

a) Klassischer Typ der Reflexblase

(52) Der klassische Typ der Reflexblase, der entsteht bei oberen mot. Neuron-Läsionen = supranuclearen Läsionen, äußert sich in unwillkürlicher Entleerung des Harns in mehr oder weniger regelmäßigen Intervallen. Das Intervall wird offensichtlich festgesetzt durch das intravesicale Volumen. Boshamer (16) beschreibt die Blasenautomatie als spontane

Entleerung mit Restharn, meist unter 100 ccm. Die Miktion wird von den spinalen Zentren ausgelöst auf den Reiz hin, der bei bestimmtem Füllungszustand von der Blase aus zentral fortgeleitet wird. Die Situation ist ähnlich wie beim Säugling.

(52) Bei den wirkungsvollsten Reflexblasen ist das Intervall ein bis mehrere, meist 2 - 3 Std., während der Intervalle kommt es nicht zum Abfließen von Urin. (Ähnlich äußern sich Ross 105, Morales u. a. 92, Andersen 1, Fromm 53, Clark 27, Band 4, Kollwitz 76 und Loebenstein 84.) Dabei betont Clark (27) die Gefahr von hohem Restharn, wenn der Blasenausgang obstruiert ist.

Nach Rutishauser (115) ist die Blasenentleerung meist unvollständig durch eine mehr oder weniger automatische Detrusorkontraktion, der Patient ist genötigt, ein Urinal zu tragen, in der großen Mehrzahl der Fälle, wenn er katheterfrei werden sollte.

Ross (105) hält die automatische oder Reflexblase nach einer vollständigen Schädigung für das beste Resultat, weil der Patient ein Gummi-Urinal tragen könne. Die Patientin dagegen werde mehr zufriedengestellt durch eine ausdrückbare Blase. Vorausgesetzt, daß es keine beträchtlichen Mengen Restharn gebe, könne dieses Endresultat als zufriedenstellend angesehen werden.

(16) Der Zeitpunkt des Auftretens der Automatie ist abhängig von der Höhe der Läsion. Liegt die Verletzung über D 8, so kommt es nach Boshamer zur Automatie innerhalb von 3 - 10 Wochen. Im unteren thorakalen Abschnitt wird die Automatie selten in weniger als 4 Monaten erreicht, bei cervikalen Läsionen in 12 und mehr Monaten. Die Harninfektion verzögert den Eintritt der reflexmäßigen Blasenentleerung.

(52) Subjektive Symptome der automatischen Blase sind:

a) Keine Sensation der Blasenfüllung,
b) Kein Verlangen zu urinieren.
   Es kann aber bestimmte abnormale Sensationen oder "aurae" geben, die warnen, daß eine Miktion bevorsteht, z. B. Schwitzen, Kopfschmerzen, Sensation von abdominalem Unbehagen usw.. Solche Patienten können "trigger areae" finden in der Region, die versorgt wird durch die Nerven der sacralen Segmente, so daß Streichen oder Kneifen der Haut um den Anus, Perineum, Innenfläche der Oberschenkel, Vulva, Penis oder Scrotum die Miktion induzieren können (auch Rutishauser 115).
c) Kein echter willentlicher Miktionsbeginn, es sei denn durch den Gebrauch der "triggers".
d) Keine willentliche Miktionsunterbrechung.

Objektive Symptome der automatischen Blase sind:

a) Der Restharn kann verschieden sein = bestes Maß der Blasenwirksamkeit.
b) Die Kapazität der Reflexblasen ist verschieden, groß, klein, normal. Nach den Erfahrungen von Emmett u. a. ist die größte Anzahl von Reflexblasen unwirksam und bringt beträchtliche Mengen von Restharn.
c) Cystometrogramm
   Nach McLellan (zitiert von Emmett 52) ist der intravesicale Druck mehr oder weniger normal, was die Druckkurve betrifft. Er beschreibt 2 Typen:
   1. Die periodische ungehemmte reflex-rhythmischen Kontraktionen, die periodisch auftreten, bis die Blasenkapazität erreicht ist; bei diesem Punkt kommt es dann zu einer Kontraktion von genügender Summation und Intensität, um die Blase zu entleeren.

2. Eine weiche normale Kurve, ohne Reflexkontraktionen, bis die Blasenkapazität erreicht ist, wo dann eine ungehemmte reflektorische Kontraktion die Blase entleert. Auf der Basis der Blasenkapazität teilte McLellan die reflex-automatic bladder in (1) die normale reflex-neurogenic bladder und (2) die spastische reflex-neurognic bladder ein.

Nach Loebenstein (84) ist das zystometrische Bild im Idealfall normal: Bei zunehmender Füllung der Blase komme es zu einem langsamen kontinuierlichen und leichten Druckanstieg und bei einem Füllungszustand, der annähernd der normalen Kapazität, also 350 - 500 ccm entspreche, zu einem plötzlichen starken Druckanstieg auf 70 - 100 cm H_2O, was einem starken Miktionsdruck gleichkomme. Der Querschnittsgelähmte dieses Idealtyps habe die Möglichkeit, den Miktionsdruck und damit die Spontanentleerung der Blase durch äußere Manipulationen reflektorisch auszulösen.

d) Die Verdickung und Trabekulation der Muskulatur kann geringer sein als bei der autonomen Blase, die Hypertrophie des Detrusors und des Blasenhalses ist nicht so deutlich.

Nach Emmett (52) ist noch zu unterscheiden eine hypotonische, eine hypertonische, spastische oder irritable Reflexblase.

Nach Emmett (52) kann in einigen Fällen die Blasenkapazität so klein sein, daß das kurze Intervall zwischen den Harnentleerungen die wechselnden Entleerungsaktionen der autonomen Blase nachahmt. Faktoren, die eine gesteigerte vesicale Reizbarkeit verursachen können, sind Infektion, Blasensteine, extravesicale Massenreflexe der unteren Extremitäten und abdominalen Muskeln, Irriation am Blasenhals durch Obstruktion.

Emmett fügt hinzu, daß bei der oberen mot. Neuronblase häufig ein sog. spastischer Harntrakt resultiert. Spastizität und begleitende Hypertrophie dürften einen oder alle der folgenden Strukturen erfassen:

1. Detrusormuskulatur
2. Blasenhals
3. Pars prost atica der Urethra
4. den äußeren Urethralsphinkter.

Grund der Spastizität: Im quergestreiften Sphinkter ist nach Emmett die typische Antwort der quergestreiften Muskulatur auf eine obere mot. Neuronläsion die Spastizität und kann variieren im Grad der Schwere (die hemmenden Einflüsse vom Gehirn fallen weg, aber der Reflexbogen zwischen Blasenmuskulatur und Rückenmark liegt unter der Läsion und ist intakt).

Die Detrusormuskulatur, Blasenhals, pars prostatica der Urethra, also die glatte Muskelkomponente dieser Strukturen, wird affektiert durch abnormale pathologische Stimuli, die herkommen vom sacralen Teil des Spinalmarks und wahrscheinlich resultieren aus dem Mangel einer Kontrolle höherer Zentren. Darüber hinaus dürften diese Impulse unterstützt und verstärkt werden in Frequenz und Irregularität durch Reflexstimulation von den spastischen Muskeln des Dammes und der unteren Extremitäten aus. Ein anderer Faktor wird von Bors und Mitarbeitern erwähnt, nämlich, daß quergestreifte Muskelfasern, herstammend vom äußeren Sphinkter, der glatten Muskulatur der prostatischen Urethra und des Blasenhalses, besonders in der vorderen Hälfte untermischt sind. Diese nehmen natürlich teil an der Spastizität aus demselben Grunde wie der äußere Sphinkter; dadurch entsteht eine sekundäre Obstruktion am Blasenausgang.

Loebenstein (84) betont, daß die automatische Blase aus dem unversehrten Endmark fördernde aber auch hemmende Impulse be-

kommen kann. Es ist möglich, daß mit der Zeit aus dem fördernden und regulierenden Zentrum ein störendes und hemmendes wird, was sich darin zeigt, daß bei manchen Fällen, wo schon eine gute automatische Reflexblase erreicht war, ein Rückschritt eintrat in Richtung einer hypertonen oder spastischen Blase. Als Erklärung sieht der Autor außer dem oben Erwähnten an, daß die glatte Muskulatur des Detrusors mehr oder weniger zahlreiche und heftige Reize vom Conus und der Cauda equina bekommen kann, die ja von höheren Zentren nicht mehr gebremst werden können. So entsteht dann das Bild der hypertonen oder spastischen Reflexblase. Es betrifft immer die oberen Läsionen und führt klinisch zu häufigen krampfartigen Entleerungen mit kleinen Harnportionen. Mit der Zeit kommt es dadurch zu hochgradiger Trabekelbildung und schließlich zur Schrumpfblase.

Das konträre Bild der hypotonen Reflexblase, bei der es zu keiner ausreichenden Tonik des Detrusors oder zum Wiederabsinken derselben kommt, könnte auf hochgradige Degeneration und Atrophie im Conus zurückgehen. Klinisch zeigt sich eine anhaltende Blasenlähmung, keine spontane Miktion oder nur mit sehr großem Restharn.

Nach Ansicht Loebensteins (84) besteht dann eine ideale reflektorische oder automatische Reflexblase, wenn der Gelähmte bei normaler Blasenkapazität erkennt, daß die Blase voll ist und sich diese nunmehr spontan oder durch von außen künstlich ausgelösten Reflex mit kräftigem Miktionsdruck vollständig oder mit nur geringem Restharn entleert. Der Patient ist dann auch in der Lage, durch Einteilung seiner Flüssigkeitszufuhr eine ausreichende Einteilung und Kontrolle seiner Miktionsfrequenz und Miktionszeiten zu erreichen. Dieser Idealfall tritt sehr selten ein. Häufig kommt es nach Loebenstein nicht zu diesem Stadium, oder es tritt als hypertone oder hypotone Reflexblase auf oder es kommt zu anderen Komplikationen.

Daß es bei oberen Läsionen häufig nicht zur Entwicklung einer reflektorischen Rückenmarksblase kommt, erklärt sich nach Loebenstein (84) vielfach dadurch, daß Hämatome, Quetschungen und Prellungen des Rückenmarks durch Contrecoup und wellenförmig im Wirbelkanal ablaufende Stöße zu Schädigungen des Rückenmarks an Stellen führen können, die weit ab vom Ort der Verletzung liegen, also auch bei höheren Verletzungen evtl. Schädigungen im Conus. Es kann auch zu nachteiligen Einflüssen von seiten des abgetrennten Rückenmarkanteiles kommen, es kann auch der Zustand der Blase selbst durch Komplikationen und sek. Erkrankungen so verändert werden, daß das typische Bild der reflektorischen Rückenmarksblase nicht zum Vorschein kommt. Der Zeitpunkt nach der Verletzung, bis zum Eintritt der reflektorischen Phase, ist im Durchschnitt 6 Monate, aber auch viel länger. Nach 1 - 2 Jahren ist meist ein endgültiger neurologischer Zustand erreicht.

b) Untere mot. Neuronblase = autonome Blase

Bei Verletzungen des Conus oder seiner peripheren Nerven gehen die Reflexmuster über die autonomen und somatischen Nerven verloren = untere mot. Neuronblase. Dabei werden die autonomen Nerven (Praeganglionäre und postganglionäre) als eine einzige Einheit des unteren mot. Neurons betrachtet aus Einfachheitsgründen, wie es die somatischen nn. pudendi int. auch sind. (Auch Band, 6.)

(52) Bei der unteren mot. Neuronblase = nuclear- oder infranuclear-bladder, die einer autonomen Blase entspricht, erkennt man folgende Symptome:

1. Subjektive Symptome der unteren mot. Neuronblase:
   a) Die normale Blasensensation ist verloren, evtl. ist noch ein bizarres Völlegefühl vorhanden (Band 4).

b) Es besteht kein Miktionsbedürfnis.
Evtl. kommt es zu vagen Sensationen von Völle in suprapubischen oder perinealen Gebieten, die durch die Fasern des sympathischen Nervensystems geleitet werden können. Diese sensorischen Stimuli können entstehen entweder aus der Blase oder dem umgebenden Peritoneum. Je höher eine Läsion, desto weniger oft ist dieser Typ der Sensation vorhanden.

c) Es besteht keine willkürliche Kontrolle der Urination, kein willentlicher Miktionsbeginn und keine willkürliche Miktionsunterbrechung. Es besteht gewöhnlich keine oder nur wenig Reflexaktivität der Blase, die Urinentleerung erfolgt irregulär, in unterbrochenem Strahl oder mit wechselnder Schnelligkeit. Bei intakten Bauchmuskeln (gewöhnlich bei solch tiefen Läsionen) kann es möglich sein, etwas Urin auszupressen durch die Bauchpresse oder manuelle Kompression (Credé). Ross (105) erklärt dabei die Tatsache, daß in diesem Stadium der äußere Sphinkter auch paralysiert sei, als hilfreich. (Ebenso Morales u. a. 92, Fromm 53, Loebenstein 84, Rutishauser 116, Band 4)

2. Objektive Symptome der unteren mot. Neuronblase:
a) Die Restharnmengen sind ungewöhnlich groß. (Boshamer 16, Ross 105: Der innere Sphinkter sei gewöhnlich kontrahiert, daher bestehe Restharn und dadurch komme es zu sek. Dilatation des Ureters.)

b) Die Kapazität der Blase ist variabel.

c) Das Zystometrogramm zeigt einen gesteigerten Initial-Tonus mit einem hohen intravesicalen Druck und eine steile Druckkurve. Es kann geringe rhythmische Blasenkontraktionen geben, die selten größer sind als 10 cm H_2O, die für nicht-reflexautonome Kontraktionen der

glatten Muskulatur selbst gehalten werden oder für myoneurale Kontraktionen, möglicherweise verursacht in den Ganglien der Blasenwand. Diese Kontraktionen sind insuffizient, um die Blase zu entleeren. (Auch Band 4).

Auch andere Autoren erwähnen diesen Rest der nervlichen Versorgung der Blase, nämlich den Plexus, der zwischen den Muskelschichten gelegen ist und stellen fest, daß jede durch ihn ausgeführte Kontrolle schwach und ineffektiv ist. Es gebe keine echten Detrusorkontraktionen und es gebe kontinuierliches Urintröpfeln aus der Blase. (Ross 105, Boshamer 16, Morales u. a. 92, Andersen 1, Rutishauser 115, wobei Andersen 1 die Gefahr des Refluxes, Hydronephrosis und Infektion der oberen Harnwege besonders betont.)

Im Cystometrogramm stellten verschiedene Autoren ähnliche Ergebnisse fest:
Ross (105) fand einen hypertonischen basischen intravesicalen Druck, Boshamer beschrieb Werte von 20 - 40 cm H_2O (16).

Emmett (52) erwähnt eine Feststellung von Bors, daß in diesen unteren mot. Neuronläsionen der intravesicale Druck gewöhnlich abnormal tief oder normal sei. Er glaubt daher, sagen zu können, daß eine solche Feststellung für den Durchschnittsurologen ein Grund sei, den Glauben an das Cystometrogramm als ein diagnostisches Hilfsmittel zu verlieren.

d) Die cystoskopischen Ergebnisse variieren, abhängig von der Dauer der Läsion. Gewöhnlich besteht eine deutliche Trabekulation der Blase, die Blasenwand erscheint dick und hypertroph, ist schwierig zu distendieren wegen ihrer Unfähigkeit, sich der Distention anzupassen. Der

Blasenhals erscheint dick und hypertroph und oft simuliert er einen obstruktiven adenomatösen Kragen. (Evtl. verursacht durch die fruchtlosen Kontraktionen der Detrusormuskulatur, verursacht durch den intramuralen Plexus?) Sek. Sklerosierung des Blasenhalses ist möglich.

Nach Rutishauser (115) ist die Leistung der Blase im autonomen Stadium wenig vom Allgemeinzustand des Patienten abhängig, im Gegensatz zur Reflexblase.

Andersen (1), Munro, (95) und Loebenstein (84) erklären, daß das Stadium der autonomen Blase als 2. Stadium auf das Schockstadium folge. Es bleibe dann bei bestimmten Läsionen unter dem Conus erhalten, entwickele sich aber bei Läsionen über dem Conus weiter in das 3. = automatische Stadium = Reflexblase.

(52) Die meisten Autoren sind der Ansicht, daß die reflektorische Blasenaktivität nie mehr zurückkehre, wenn die Läsion des Conus oder der Cauda komplett ist. Doch geben sie zu, daß gewisse Grade von offensichtlicher Reflexaktivität zurückkehren.
Erklärung:

1. Es ist nicht möglich, zu sagen, daß der sacrale Reflexbogen für die Miktion völlig zerstört ist.
2. Die vesikalen Kontraktionen, die die Reflexkontraktionen simulieren, können erscheinen als eine Funktion der glatten Muskulatur selbst oder als ein Ergebnis der Aktivität, verursacht in den intramuralen Ganglien und postganglionären autonomen Fasern der Blasenwand.

Eine dritte Gruppe neben der automatischen Reflexblase und der autonomen Blase ist die Mixed Motor Neuron-Bladder, d. h. hier sind beide Typen zu finden: Entweder es besteht eine Reflexaktivität über die nn. pudendi int., aber keine über die nn.

perlvici, oder es ist die Reflexaktivität über die nn. pudendi int. verlorengegangen aber über die nn. pelvici vorhanden.

Nach Emmett (52) bestehen gewisse Schwierigkeiten der Unterscheidung nuclearer von supranuclearen Läsionen: Die unteren thorakalen, lumbalen und sacralen Segmente des Rückenmarks liegen dicht beieinander in einem eng begrenzten Gebiet (11. und 12. Th., 1. LW). Es ist manchmal schwierig, zu unterscheiden, ob das sacrale Segment des Rückenmarks und der Reflexbogen für die Miktion noch intakt sind oder nicht, und wenn, bis zu welchem Grad.

Morales (92) erklärt, daß bei einer kompletten Läsion des Rückenmarks, unabhängig, in welcher Höhe sie erfolgte, Sensationen erhalten bleiben können in Form von Brennen oder schlecht definierter schmerzhafter Sensationen im suprapubischen Gebiet der Urethra. Diese sind wahrscheinlich verursacht durch die sensorische sympathische Innervation, die vielleicht ihren Ausgang nimmt vom peritonealen Überzug der Blase. Bei Läsionen über dem 6. oder 5. Dorsalsegment und bes. in hohen cervikalen Läsionen verschwindet die Sensation der Völle vollständig und wird ersetzt durch pathologische autonome Manifestationen, charakterisiert durch Erröten des Gesichtes, profuses Schwitzen, Schüttelfrost, Kopfschmerzen, "Gänsehaut" und paroxysmale Hypertension.

Der Terminus "Blasenfunktion" wird gebraucht als balanciert und nicht balanciert mit Hinsicht auf das Verhältnis von Restharn / Kapazität.

0 - 20 % basierend auf 250 - 300 ml Kapazität wird als annehmbar betrachtet bei oberen mot. Neuronblasen (Reflektorisches Urinieren), während 0 - 10 % basierend auf 300 - 400 ml Kapazität als annehmbar betrachtet werden bei unteren mot. Neuron-

blasen (Urinieren durch Credé oder Bauchpresse). Bei diesen beiden Prozentsätzen ist nach Bors (7) die Funktion der neurogenen Blase "balanced".

Emmett (52) ist der Meinung, daß bei dieser Klassifikation von Bors nach der Blasenfunktion die Tatsache von besonderem Interesse ist, daß sie erkennen lasse,

1. die Rückenmarksblasen passen nicht in feste Klassifikationen, die früher gebraucht wurden,
2. das größte Einzelproblem in der Behandlung der neurogenen Blase sei die Elimination oder die Reduktion der Restharnmenge.

Zusammenfassung

(Comarr 40, Bors 7, 10, 14:) Nach der Klassifikation von Bors kann man also die neurogenen Blasen einteilen in

1. sensorisch-motorische Neuron-Läsionen,
   dabei ist die Ebene der Läsion bestimmend und ihre Ausdehnung.
   Dabei gibt es wieder eine Differenzierung in
   a) obere mot. Neuronläsionen,
   b) untere mot. Neuronläsionen, je nachdem, ob die Läsion über oder unter dem Comus medullaris gelegen ist,
   c) mixed lesions,
2. primäre sensorische Neuronläsionen (tabes, diabetes, spinothalamische Tractotomie, frontale Leukotomie),
3. primäre motorische Neuronläsionen (Poliomyelitis, amyotrophische Lateralsklerose).

Die beiden letzten Punkte gehören eigentlich nicht in diesen Zusammenhang hinein, aber sie müssen der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

Eine Tabelle über die Klassifikation nach Bors nach kompletten und inkompletten Läsionen, mit ausbalancierter oder nicht ausbalancierter Blasenfunktion bringt Emmett (52) in seiner zusammenfassenden Arbeit:

Tabelle 1

Bors's Classification of Cord Bladder

Above Conus (S 2 - 4)

Somatic upper motor neuron lesion

complete		incomplete	
balanced	imbalanced	balanced (sensations present)	imbalanced
Residual 0-20%	Residual 20% +	Residual 0-10%	Residual 10% +
	(1) Flaccid (atonic-Munro)		
Capacity 300 cc	Capacity 400 cc +	Capacity 200-300 cc	Capacity 200-1000 cc or more
Initiation:	Initiation:		
Voiding reflex detrusor contraction occasionally induced by extrinsic stimulus	No reflex detrusor contraction a) initial stage (state of decreased reflex activity)		
	b) late stage		
Neurogenic reflex bladder (McLellan, Nesbit and Lapides)	(2) autonomous (Munro) Capacity 150-250 cc	Uninhibited neurogenic bladder (McLellan, Nesbit, Lapides)	
Automatic or normal bladder. (Munro, Prather)	Initiation:		
	Inefficient reflex detrusor contraction		
	(3) Spastic (hypertonic-Munro)		
	Capacity 150 cc or less		
	Initiation:		
	Hyperactiv reflex detrusor contraction		

(Fortsetzung Blatt 32)

Fortsetzung von Tabelle 1

At or Below Conus (S 2 - 4)

Somatic lower motor neuron lesion

complete		incomplete	
balanced	imbalanced	balanced	imbalanced
		sensation present	sensation absent (tabetic and diabetic)
Residual 0–10 %	Residual 10 % +	Residual 0–10 %	Residual up to complete retention
Capacity 400 cc +	Capacity 400 cc +	Capacity 300–400 cc	Capacity 600 cc +
Initiation: strain	Initiation: strain		
Autonomous bladder (McLellan, Nesbit and Lapides)			

4. Klassifikation nach Munro und McLellan

Eine andere Klassifikation der Cord bladder (Rückenmarksblase) stellten Munro und McLellan auf durch die konventionelle Cystometrie (zitiert von Emmett 52):

Auf die akute Schockblase, representiert durch die atonische neurogene Blase (Cystometrogrammtyp ähnlich dem bei Tabes dorsalis) folgt die autonome Blase, die das frühe Stadium der Erholung von einer Läsion in irgend einer Höhe des Rückenmarks repräsentiert. Sie ist charakterisiert durch schwache rhythmische Wellen von Kontraktionen, wahrscheinlich das Ergebnis einer lokalen Aktivität des ganglionären Plexus in der Blasenwand. McLellan ist der Meinung, daß der gesteigerte Blasentonus und die steile Kurve bei der Füllung ein Teil dieser Phase der vesikalen Erholung seien.

Munro dagegen glaubt, daß er 2 Typen der Aktivität unterscheiden kann:

1. Die schwachen rhythmischen Wellen der Kontraktion und
2. später die Hypertonizität des Detrusors, mit seinem gesteigerten Tonus und steilen Druckkurve. Daher bietet er 2 Kategorien an, nämlich die autonome neurogene Blase und die hypertonische neurogene Blase.

Das 3. Stadium wird charakterisiert durch die Reflexblasenaktivität, wobei die Blase unter der Kontrolle von Nervenimpulsen steht, die über die normalen Nervenleitungsbahnen kommen durch das Reflexzentrum der Miktion.

Munros ungehemmte normale Rückenmarksblase (uninhibited normal cord bladder) correspondiert mit McLellans Reflex-neurogenic bladder (= neurogene Reflex-Blase). Eine solche Blase entleert sich in periodischen Intervallen, ist nicht unter willkürlicher

Kontrolle. Die Blasensensibilität ist verloren, der Patient ist unfähig, die Detrusoraktivität zu hemmen oder einzuleiten.

Die letzte Klasse = normale Rückenmarksblase nach Munro und ungehemmte neurogene Blase nach McLellan zeigt eine minimale Deviation vom normalen und wird repräsentiert klinisch durch imperative Miktion.

Tabelle 2 nach Emmett (52)
Vergleich der Klassifikationen der Cord Bladder:

	Klassifikation von Munro	Klassifikation von McLellan
Nonreflex cord bladder	Atonic neurogenic bladder	atonic neurogenic bladder
	autonomous neurog. bladder	autonomous neurog. bladder
?	Hypertonic neurogenic bl.	----------
Reflex cord bladder	uninhibited cord bladder	Reflex neurog. bladder 1. normal reflex 2. spastic reflex
	Normal cord bladder	Uninhibited neurogenic bladder

Tabelle 3

Tabelle 3 zeigt nochmals eine Gegenüberstellung von oberer und unterer motorischer Neuronblase nach Höhe der Läsion, Entleerungsmodus, subjektiven Symptomen, objektiven Symptomen und ausbalancierter Blasenfunktion nach Bors.
Gegenüberstellung von "upper" und "lower" motor neuron bladder:

	upper	lower
Höhe der Läsion	Automatische Blase Läsion über dem Blasenzentrum	Autonome Blase Läsion in Höhe des oder unter dem Blasenzentrum
Entleerungsmodus	unwillkürliche Entleerung in Intervallen durch automatische Detrusorkontraktion	keine echten Detrusorkontraktionen, Blase ausdrückbar durch Bauchpresse oder Credéschen Handgriff
Subjektive Symptome	keine Sensation der Blasenfüllung	keine Sensation der Blasenfüllung, eventuell bizarres Völlegefühl
	kein Miktionsbedürfnis, evtl. Aurae	kein Miktionsbedürfnis, evtl. vages Völlegefühl
	keine willkürliche Kontrolle der Miktion, evtl. "trigger"	keine "triggerpoints", evtl. Tröpfelinkontinenz
	keine willkürliche Miktionsunterbrechung	keine willkürliche Miktionsunterbrechung, es sei denn durch Nachlassen der Bauchpresse oder des Credéschen Handgriffes
Objektive Symptome	verschieden hoher Restharn	sehr hoher Restharn
	verschieden hohe Kapazität	verschieden hohe Kapazität
	Cystometrogramm im Idealfall normal	gesteigerter Initialtonus mit hohem intravesikalem Druck, steile Druck-Kurve
	Cystoskopisch nicht sehr deutliche Hypertrophie des Detrusors und des Blasenhalses	Cystoskopisch deutliche Trabekulation der Blase und des Blasenhalses
ausbalancierte Blasenfunktion nach Bors	0 - 20 %	0 - 10 %

II. Methoden zur Diagnostik

A. Anamnese

(10, 14) Um Festzustellen, welcher Blasentyp vorliegt, betont Bors die Wichtigkeit der Anamnese.
Dabei soll der Arzt fragen

a) nach dem Beginn der urologischen Störung;
b) ob es eine Erleichterung nach dem Urinieren gibt. Ist sie vorhanden, ist die Läsion nicht komplett.
c) Gibt der Patient bestimmte Sensationen an?
   Verlust des Verlangens zu urinieren zeigt eine Zerstörung der sens. Wege zum Cortex. Gefühl des drohenden Harnabganges zeigt, daß Proprioception = sog. position sense der quergestreiften Beckenmuskulatur, intakt ist über die nn. pudendi zum Rückenmark und weiter zum Hirn.
   Gefühl der vorsichgehenden Miktion zeigt, daß Temperatursinn, Schmerzsinn, Proprioception intakt sind von der Urethra zum ZNS.
   Läsion über Th 6 (über dem Splanchnicusabgang) führen zu autonomer Dysreflexie, es kommt zu paroxysmaler Hypertension, Bradycardie, Kopfschmerz, Schwitzen, Gänsehaut, Schüttelfrost, Verlegung der Nasen-Luftwege und Erröten von Gesicht und Hals.
d) Die Einleitung der Miktion kann sein: Überstürzt bei inkompletter oberer mot. Neuronläsion, reflektorisch bei kompletter oberer mot. Neuronläsion, durch Bauchpresse oder Credé bei unterer mot. Neuronläsion.
e) Unterbrechung der Miktion kann paradox sein bei oberer mot. Neuronblase = unwillkürliche Unterbrechung der Miktion während des reflektorischen Urinierens, oder passiv: bei unterer mot. Neuronblase.
f) Ist der Gebrauch von Katheter oder Urinal nötig?

g) Wichtige Aussagen erhält Bors auch durch die Typen der Inkontinenz:

1. Überstürzte Miktion: inkomplette obere mot. Neuronläsion
2. Psychologische Inkontinenz (bei Lobotomie, in diesem Zusammenhang unwichtig).
3. Stressinkontinenz: untere mot. Neuronblase (= Abgehen von Harn bei Lachen, Husten, treppauf- und -abgehen). Stressinkontinenz kann aber auch bedingt sein durch geschädigte Beckenbodenmuskulatur).
4. Überlaufinkontinenz: bei oberer mot. Neuronblase und unterer mot. Neuronblase mit akuter Harnretention, kompletter oder inkompletter Läsion.
5. Reflexinkontinenz (bei traumatischer Rückenmarksläsion): komplette obere mot. Neuronblase.
6. Inkontinenz durch "non-resistance": Urintröpfeln. Vorkommen bei gemischten sensorisch-motorischen Neuronläsionen. Detrusorhyperaktivität bei oberer mot. Neuronläsion, gewöhnlich mit kompetenen Sphinkteren bei der Rückenmarksblase.

Wichtig für die neurologische Urologie ist nach Bors auch die Darmanamnese. Sie geht parallel der oder reflektiert die neurologische Kondition der Blase. Rectosigmoid und Harnblase werden ebenso wie der äußere Harnröhrensphinkter versorgt durch sacrale Segmente des Conus.

Wichtig ist nach Bors, zu fragen nach Häufigkeit, Verlangen zu defäkieren, nach der Differenziation von Gas oder Faeces im Rectum (= ungestörte autonome Nervenversorgung), nach der Sensation von Faeces, die das Rectum passieren = entspricht der Sensation von Wasser, das durch die Urethra läuft.

Man sollte auch fragen nach der Einleitung der Defäkation: ob Tricks nötig sind. Falls ja = obere oder untere mot. Neuronläsion.

Langsame Kontraktion des inneren Analsphinkters, offener schlaffer äußerer Sphinkter = untere mot. Neuronläsion.
Spastische Kontraktion des äußeren Sphinkters = obere mot. Neuronläsion.

Fragen sollte man auch, ob eine Unterbrechung des Stuhlabganges bei Diarrhoe möglich ist. Ist sie nicht möglich = komplette oder inkomplette obere oder untere mot. Neuronläsion.

Weiterhin ist nach Bors wichtig die Sexualanamnese:
Beim Mann:

1. Erektion: Ist sie reflektorisch = komplette obere mot. Neuronläsion. Ist sie reflektorisch und/oder psychogen: Inkomplette obere mot. Neuronläsion. Ist sie psychogen: Komplette untere mot. Neuronläsion oder inkomplette obere und untere mot. Neuronläsion.
(Die psychogene Erektion wird dabei evtl. vermittelt durch thorakolumbale Autonomien.)
Komplette Impotenz: Evtl. untere mot., seltener obere mot. Neuronläsion.

2. Ejaculation: Sie ist verloren bei kompletter oberer mot. und unterer mot. Neuronläsion, bei der keine Erektion vorhanden ist.
   a) Emission: Seltener bei oberen mot. Neuronläsionen, nicht selten bei kompletten unteren mot. Neuronläsionen.
   b) Kontraktion des Bulbocavernosus und Ischiocavernosus: Selten bei oberen mot. Neuronläsionen, nicht bei unteren mot. Neuronläsionen.

c) Orgasmus: Nicht bei kompletten oberen mot. Neuronläsionen, bei unteren mot. Neuronläsionen können alle Grade zwischen + und - vorhanden sein.

Bei der Frau: Orgasmus wie oben.

Ebenso legen Band (4) und Comarr (34, 40) Wert auf die Anamnese. Letzterer stellte fest, daß Patienten mit typischen oberen mot. Neuronblasen urinieren durch die Detrusoraktivität, d. h. entweder spontan oder durch einen "trigger"-mechanismus, bei dem Berührung des suprapubischen Gebietes, Bestreichen der Innenflächen der Oberschenkel, Zupfen an den Schamhaaren, digitale rectale Stimulation usw. auslösend für die Miktion wirken. Bei Patienten mit unteren mot. Neuronläsionen stoppt der Harnfluß passiv, d. h., wenn der Pat. den Druck nachläßt, stoppt der Harnstrom. Der Pat. mit der oberen mot. Neuronläsion kann den Strom nicht stoppen, mit Ausnahme von Patienten, die den Harnstrom stoppen durch künstlich hervorgerufene somatische Spastizität, die zu einer gesteigerten Kontraktion des äußeren Sphinkters der Urethra führt.

Die meisten Quadriplegiker zeigen nach Comarr autonome Hyperreflexie, wobei es durch verschiedene Stimuli, wie taktile, Schmerz- oder Thermal-Stimuli der Haut und viscerale Distention oder Kontraktion zu einem Blutdruckanstieg bis zu 250 - 300 mm Hg systolisch und 140 - 160 diastolisch und mehr kommen kann. Am meisten dafür verantwortlich sind die Distention der Harnblase und des Rectums. Gewöhnliche Zeichen dieser Hyperreflexie sind:

Bradycardie, paroxysmale Hypertension, Schwitzen der Stirn, cutis anserina, verlegte Nase und hämmernde Kopfschmerzen.

Diese Erscheinungen erklärt Comarr folgendermaßen:

Stimuli von der Blasenmucosa und vom Blasenmuskel aus verursachen Impulse, die über die nn. pelvici und über die praesacralen Nerven zum Rückenmark gehen und von da nach cranial zur Läsionstelle über die lat. spinothalamischen Stränge und die Hinterstränge. Auf ihrem Weg durch den caudalen Rückenmarksstumpf aktivieren diese Impulse einen sympathischen Reflex mit Arteriolen-Spasmen in den Hautgefäßen und den Gefäßen des Splanchnicusbettes, was eine Blutdruckerhöhung verursacht und einen parasympathischen Reflex, der eine Kontraktion der Beckeneingeweide bedingt. Normalerweise erregt der angestiegene Blutdruck Receptoren im Carotis-sinus und Aorta, die Signale entsenden über den 9. und 10. Hirnnerven zu den Vasomotorenzentren im Gehirn, wo efferente Impulse rekrutiert werden zum Herzen, um eine Bradycardie über den 10. Hirnnerven hervorzurufen und eine Vasodilatation der peripheren und Splanchnicusgefäße über die sympathischen Wege des Rückenmarks. Bei Läsionen über Th 6 ist die einzige Antwort die Bradycardie über den 10. Hirnnerven. Aber das Vasomotorenzentrum kann keine Impulse aussenden über die Läsionsstelle des Rückenmarks hinaus, um die Hypertension durch die Vasodilatation zu kupieren. So persistiert die Hypertension. (Siehe auch unter "Komplikationen".)

Nach Comarr (35) kann aber eine Diagnose des Blasentyps nicht definitiv gemacht werden aus der Anamnese bzw. der Art des Urinierens. Der Grund sei folgender: Viele obere mot. Neuronblasen würden entleert mit einer gewissen Bauchpresse oder einem Credé zusätzlich zum Reflexurinieren, während einige untere mot. Neuronblasen die Urination reflektorisch durch Detrusorkontraktion beginnen können, wahrscheinlich durch die "intrinsic innervation" der Blase an sich, aber entleeren müssen durch Credé oder Bauchpresse.

B. Neurologische Tests

Die sicherste Methode, um die verschiedenen Blasentypen zu unterscheiden, sind nach Ansicht aller Autoren die neurologischen Tests nach Bors (7, 10, 14, u. a., und Comarr 40, 33, 28, 34, 32, 37; Stolov 123, Thompson und Dingsor 129, Ross 105, Band 6, Loebenstein 84, Rutishauser 115, Lapides 78, Emmett 52, Boshamer 16), und daneben die verschiedenen urologischen Tests.

Comarr schlägt vor, sobald der Patient stabilisiert ist, d. h. wenn eine Laminektomie durchgeführt wurde, dann, wenn der Patient sich adäquat erholt hat von der Operation, oder wenn keine Laminektomie durchgeführt wurde, dann, wenn der Systemschock überwunden ist, beim Quadriplegiker nach der gewöhnlichen 6-wöchigen skelettalen Traktion, die verschiedenen Tests durchzuführen.

Vorher sollte nur Laboratoriumsdiagnostik betrieben werden (Reynolds 100, 101): Vollständiger Blutstatus, genaue Urinkultur, chemische Bestimmungen wie Rest-N und Creatinin-Clearance. Sonst sollen alle weiteren diagnostischen Untersuchungen verschoben werden solange, bis der Patient stabilisiert ist.

Von den deutschen Autoren hat sich besonders Loebenstein dieser Ansicht angeschlossen (84). Nach Bischof und Wahle (135) bringt der neurologische Befund Hinweise für die Diagnose der Höhe der Rückenmarksverletzung. Das gilt besonders für die Sensibilitätsgrenze, aus der zu folgern ist, ob das sakrale Blasenzentrum unmittelbar beeinträchtigt wurde oder nicht.

Nach Bors (14) sind folgende Grundtatsachen nötig als neurologische Kenntnisse des Urologen:

1. Eine obere mot. Neuronläsion = centrale Läsion, verbunden mit Hyperaktivität der muskulären Reflexe. Es gibt daher Skelettmuskel-Spastizität und pathologische Zehenzeichen.

2. Eine untere mot. Neuronläsion = periphere Läsion: Abwesende Muskelaktivität, Schlaffheit der skelettalen Muskulatur, abwesende pathologische Zehenzeichen.

Da das Vorhandensein der conalen Aktivität das Kriterium zur Differenzierung von oberer und unterer mot. Neuronblase ist, muß differenziert werden, ob eine solche Aktivität besteht oder nicht. Das geschieht durch die Erforschung des rectalen Sphinktertonus und des analen (S 5) - und Bulbocavernosus-reflexes (L 5 - S 5).

Ein offener Analsphinkter zeigt die conale Inaktivität (S 3 - 5), ein starker Sphinktertonus zeigt das Gegenteil. Die Stärke der willkürlichen Kontraktion muß abgeschätzt werden.

Dazu kommt noch der Eiswassertest, der gebraucht wird, um zu testen die autonome Innervation des Detrusors (im wesentlichen die Reflexaktivität via nn. pelvici = nn. erigentes).

Neben diesen speziellen Tests betrachtet Bors noch die anderen Reflexaktivitäten des Körpers, evtl. pathologische Zehenzeichen, die sensorischen Modalitäten und ihre Signifikanz.

Die Tests für die Conus medullaris-Reflex-Aktivität sind folgende (aus einer Zusammenstellung von Comarr 28):

1. Der Bulbocavernosus-Test:
   Der Untersucher führt langsam einen Finger ins Rectum des Patienten ein. Ein Assistent drückt kurz und in Intervallen die glans penis. Ist der Conus reflektorisch intakt, wird der Untersucher fühlen, daß sich der äußere Sphinkter des Rektums um seinen Finger kontrahiert. Ist der Test zweifelhaft, kann der Assistent an dem eingelegten Foley-bag D-Katheter ziehen, wiederum kurz und sanft, um zu sehen, ob

der Finger nun eine Reaktion bemerkt. Bei sehr spastischen Patienten kann der äußere rektale Sphinkter schon deutlich spastisch sein, so daß das Drücken der glans penis keine Antwort herbeiführen kann.

2. Hypertonizität des äußeren Sphinkters in sich selbst, wenn der Finger eingeführt wird in das Rectum = "rectal external sphincter tone"-Test.

3. Der Analreflex besteht aus einem Nadelstich in der anocutanen Linie. Eine sichtbare Kontraktion des Anus ist ein positiver Test.

4. Das Vorhandensein des Achilles-sehnenreflexes kann auch als ein positiver Test angesehen werden.

Ist einer oder eine Kombination der obigen Tests positiv, so zeigt er einen intakten oder partiell intakten Conus medullaris (= obere mot. Neuronblase) an.

Sind die obigen Tests alle negativ, zeigt das an, daß es keine Reflexaktivität durch den Conus medullaris gibt (= untere mot. Neuronblase).

(34) Diese 4 Tests stellen fest, ob die Reflexaktivität bes. über die Pudendalnerven intakt ist = die somatischen Reflexbögen des Conus medullaris. Die korrekte Kategorisation in die Klassifikation von Bors 1957 (7) ist direkt abhängig von diesen Tests. Um festzustellen, ob die Reflexaktivität intakt ist über die nn. pelvici von der Blase aus zum Conus medullaris und wieder zurück, wird der Eiswassertest durchgeführt (= autonome Innervation des Detrusors).

Der Eiswassertest wird folgendermaßen durchgeführt:

1. 3 ounces physiologischer Kochsalzlösung von 38 Grad Fahrenheit werden eingeführt in die Blase durch einen whistle-tip 18 F Katheter.
2. Wird der Katheter unmittelbar ausgeworfen, ist der Test positiv.
3. Wird der Katheter nicht unmittelbar ausgeworfen, wird er schnell zurückgezogen. Wenn die Kochsalzlösung danach innerhalb 45 - 60 sek. ausgeworfen wird, wird der Test noch als positiv betrachtet.

Eine obere mot. Neuronblase besteht also bei folgenden Testergebnissen:

1. Antwort auf die Füllung der Blase mit 2 - 3 ounces Eiswasser.
2. Rektaler Sphinktertonus positiv.
3. Analreflex positiv.
4. Bulbocavernosusreflex positiv.
5. Kombination dieser Tests, die eine Reflexaktivität durch den Conus med. anzeigen.

Bei den gemischten Läsionen sind entweder die Reflexbögen über die nn. pelvici intakt, und die über die nn. pudendi int. fehlen oder umgekehrt. Das wird auch wieder sichtbar an den entsprechenden Reflexen (siehe oben).

Rossier (112) ist der Meinung, daß genaue Beobachtung des Patienten, das Auftreten einer spontanen unwillkürlichen Miktion, oder Versuche, den Blasenautomatismus auszulösen, z. B. durch suprapubische Perkussion, einen Kaltwassertest überflüssig machen können. Die Komplikationen einer Harninfektion, von denen eine gewisse Anzahl auf dem Rückfluß Blase-Ureter beruht, scheinen diese Vorsichtsmaßnahmen für die Blase zu rechtfertigen.

Tabelle 4

Neurologische Tests zur Feststellung des Blasentyps:

	"upper" motor neuron bladder	"lower" motor neuron bladder
Hyperaktivität der muskulären Reflexe	+	-
Skelettmuskelspastizität	+	-
Pathologische Zehenzeichen	+	-

Bestimmung des Blasentyps durch Untersuchung der Aktivität des Conus medullaris:

1. Bulbocavernosustest	+	-
2. "rectal external sphincter tone"	+	-
3. Analreflex	+	-
4. Achillessehnenreflex	+	-

Ziff. 1 - 4 zeigt die Reflexaktivität über die nn. pudendi = somatische Reflexbögen.

5. Eiswassertest	+	-

Ziff. 5 zeigt die Reflexaktivität über die nn. pelvici = autonome Innervation des Detrusors.

(40) Als Hilfsmittel zu dieser Diagnose zeigte Bors eine Methode, die die subjektiven Veränderungen der Miktion zeigt, die objektiven sensorischen Veränderungen in der Mucosa der Blase und der Urethra und die objektiven motorischen Veränderungen des Detrusors des glatten Sphinkters und des quergestreiften Sphinkters, die gefunden werden bei Läsionen des peripheren und zentralen Neurons. Diese Untersuchung kann auch therapeutisch gebraucht werden. Es wird dazu ein Oberflächenanästhetikum in die Blase bzw. in die Urethra eingebracht und nach 1 und 24 Std. die Restharnmessung vorgenommen und die Werte mit den Werten vor der Oberflächenanästhesie verglichen und die dazugehörige "Blasenfunktion" = Restharn x 100/Kapazität bestimmt. Dieser Test dient zur Feststellung, welchen Einfluß eine evtl. Schleimhautveränderung der Blase auf den Detrusor ausübt und ob eine Hypertonie desselben oder nur eine behandelbare Schleimhauterkrankung vorliegt (Loebenstein 34). (Bors 14, Comarr 40, Bors 8, Rossier und Bors 111 und 12)

C. Urologische Untersuchungen

Außer diesen neurologischen Test zur Feststellung des Blasentyps gibt es eine Reihe urologischer Untersuchungen, die bei querschnittsgelähmten Patienten durchgeführt werden sollten:

Urologische Untersuchungen als Grundlagen und zur Kontrolle der urologischen Therapie:

1. Base line data
   a) Cystometrie
   b) Cystographie
   c) Ausscheidungsurographie

2. Im weiteren Verlauf wiederholte Durchführung von:
   a) Urinkontrollen
   b) Nierenfunktionsproben
   c) Blutbild und Blutchemie
   d) Ausscheidungsurographie
   e) Restharnbestimmung
   f) Cystourethrographie
   g) Urethroskopie und Cystoskopie
   h) Cystometrie
      aa) retrograd
      bb) excretorisch
   i) Cystometrographie
   j) Sphinkterometrie
   k) Elektromyographie
   l) Nervenanästhesien

1. "Base line data"

(99) Sobald Schock und Stress vergangen sind, ist die Aufnahme von sog. "base line data" des Harntraktes notwendig. Sie sind wichtig für die Diagnose und die Behandlung der Zukunftsprobleme.

Die wichtigsten Informationen, die man durch sie erhalten muß, sind:
1. der Grad des Tonus,
2. die Ausdehnung der Detrusoraktivität, wenn vorhanden,
3. Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von vesicoureteralem Reflux und der Status der oberen Harnwege.

a) Cystometrie

Die beste Aussage über die Detrusoraktivität und den Tonus

des Detrusors gibt nach Prathers Meinung (99) die Cystometrie. Die Cystometrie ist die Registrierung der Detrusortätigkeit, die sich äußert im intravesikalen Druck während der Füllung der Blase und der Miktion, in Beziehung zur Blasenfüllung (Rossier 112). Die Blase wird dabei mit einer Ringerschen Lösung tropfenweise gefüllt, um die Bedingungen einer physiologischen Diurese möglichst genau nachzuahmen. Die Messungsresultate können bei der Reflexblase beträchtlich variieren und Interpretationsfehler ergeben.

Der Test soll anzeigen, welche Blasen eine Möglichkeit haben, eine wirksame Entleerung durchzuführen, wenn nicht ein obstruktives Element ein Hindernis darstellt. Auch Band (5) spricht für die Anwendung der Cystometrie im frühen Stadium der Paraplegie um festzustellen, ob die Blase noch eine weitere aktive Behandlung erfordert. Dabei sollten die Cystometrogramme serienmäßig immer von demselben Untersucher gemacht werden, mit derselben Technik, um bessere Vergleichswerte zu erhalten. Eine Änderung oder Rückkehr der Detrusoraktivität bringt die Hoffnung auf eine beginnende Erholung; kontinuierliche Hypotonizität zeigt, daß unmittelbare Rehabilitation nicht zu erwarten ist. (Prather führt die retrograde Cystometrie durch.) Siehe auch weiter unten.

b) Cystographie

Die Frage nach dem vesicoureteralen Reflux und den anatomischen Bedingungen des oberen Harntraktes wird beantwortet durch Röntgenkontrastuntersuchung. Ein Cystogramm wird gemacht, wobei so viel Kontrastmittel in die Blase eingeführt wird, daß der Punkt der Reflexaktivität der Blase erreicht wird, wenn Detrusoraktivität vorhanden ist, oder Kontrastmittel bis zu 300 ccm, wenn die Blase hypoton ist. Durch diese Kontrastmittel-

darstellung wird der Reflux demonstriert, wenn er vorhanden ist; dann wird das Kontrastmittel wieder aus der Blase entfernt.

c) JV-Urographie

Zur Bewertung des oberen Harntraktes ist ein iv-Urogramm nötig.

Diese "basic data" sind wichtig für den Vergleich mit späteren Untersuchungen!

Rossier scheinen bei frischen Paraplegikern, deren Blase noch nicht katheterisiert ist, Cystometrien nicht unbedingt nötig, um die Blasenrehabilitation einzuleiten. (112) Unter allen Umständen wichtig ist nach seiner Meinung die Verhütung der Harninfektion. Wiederholte, zu Beginn durchgeführte Untersuchungen, bes. der Reflexe, die einen Hinweis auf die somatische Aktivität des Conus medullaris oder auf die autonome Aktivität des Conus medullaris geben (siehe oben), wiesen so sicher auf das Erscheinen einer Blase vom Typ oberes mot. Neuron hin, wie das Vorhandensein einer ungehemmten Welle im Cystometrogramm.

2. Urologische Untersuchungen im weiteren Verlauf

Für die weitere Behandlung des Paraplegikers sind folgende urologische Untersuchungen nötig:

a) Die Untersuchung des Urins (Ross 105) (Morales 92, Kohler 75, Wahle und Bischof 135, Loebenstein 84, Bors 14).

Die Patienten zeigen oft einen mittleren Grad von Urininfektion. Gewöhnlich findet man einige Bakterien, ein paar Eiterzellen im Urin, bes. bei Vorhandensein von Restharn. Diese milde Infektion kann für Perioden durch die Behandlung eliminiert werden, aber sie ist verantwortlich für akute Exacerbationen.

Urinkulturen und antibiotische Empfindlichkeitstests sind notwendig bei Patienten mit Harninfektion, die nicht reagieren auf die Routinemedikationen.

b) Nierenfunktionsproben
(Creatininclearance, Phenolphtaleintest) (Thompson und Dingsor 128, Reynolds 101, Bors 14, Clark 27, Rutishauser 115, Band 4)

Sie sind nötig, um eine Verbesserung oder Verschlechterung der Nierenreserve zu zeigen und um zusammen mit dem Urogramm den therapeutischen Ablauf zu leiten. Nach Comarr (34) sind sie aber nicht zur routinemäßigen Anwendung nötig.

c) Blutbild, Elektrolyte, Blutharnstoff
(Kohler 75, Bors 14, Reynolds 101, Comarr 27, 34).

Durchführung routinemäßig alle 6 - 12 Monate, wenn nötig öfters.

d) Für die Beurteilung der oberen Harnwege ist am wichtigsten die excretorische Urographie. (Comarr 33, 34, 35, Stolov 122, Thompson und Dingsor 128, Comarr 28, Morales 92, Simpson 120, Band 4, 6, Reynolds 101, Loebenstein 84, Rutishauser 115, Bors 14, 10) (Kohler 75, Ross 105)

Es wird ein "scout-iv-Pyelogramm" durchgeführt, danach wird das iv-Pyelogramm jährlich wiederholt, wenn nötig auch öfters. Es ist der beste Test zur Information über die anatomischen und funktionellen Bedingungen der Nieren.

Neue Patienten sollten ohne Rücksicht auf die Zeit seit der Verletzung, sobald es ihre Kondition erlaubt, auf diese Weise untersucht werden; Patienten mit cervicalen Läsionen sollten auf diese Weise untersucht werden, sobald die Traktion abgebrochen wurde, was gewöhnlich nach 6 Wochen der Fall ist.

Das iv-Pyelogramm ist der beste praktische urologische Test, um eine renale Verschlechterung festzustellung und/oder eine Verbesserung während der medizinischen oder chirurgischen Therapie. Der Test sollte durchgeführt werden, gleichgültig, ob der Patient katheterfrei ist oder nicht. Comarr injeziert das Kontrastmittel auch bei Fieber, sobald es auf 100 - 101 Grad Fahrenheit (=etwa 37,7 Grad C-38, Grad C) gefallen ist. Wird keine Obstruktion gefunden, ersetzt die iv-Pyelographie die retrograde Pyelographie. Persistierendes hohes Fieber wird eine retrograde Pyelographie erfordern. Erhöhter Blutharnstoffspiegel ist keine Kontraindikation zur Durchführung von iv-Pyelogrammen nach Comarr. Aber Patienten mit offener Suburämie oder Urämie werden diesem Test nicht unterzogen.

Diese Methode ist auch hilfreich zur Aufnahme von "post-voiding-cystograms". Nach dem Aufrichten in aufrechte Stellung wird der Patient aufgefordert, zu urinieren, entweder reflektorisch oder durch äußeren Druck. Unmittelbar danach wird eine Beckenübersichtsaufnahme gemacht zur Feststellung der Menge von Kontrastmittel, die in der Blase zurückgeblieben ist. So wird die Feststellung von Restharn röntgenologisch möglich. Abdominelle Kompression beim Urogramm zeigt besser das Nierenbecken und die anatomischen Details der Kelche.

Nach Simpson (120) sollten bei Paraplegikern ohne Dauerkatheterdrainage mit wiederholten Harnwegsinfekten oder progressiver Verschlechterung der oberen Harnwege periodisch verzögerte oder Miktionscystogramme im Anschluß an die iv-Pyelographie vorgenommen werden, die ureteralen Reflux aufzeigen können.

e) Restharnbestimmung

Restharn/Kapazität-Test (in Prozent bestimmt):
(Bors 7, 14, 10, Comarr 28, Bischof und Wahle 135, Kohler 75, Loebenstein 84, Ross 105, Clark 27, Morales 92)

Der Restharn sollte nie über 6 ounces hinausgehen (Ross 105). Bors läßt den Restharn bestimmen durch Katheterisieren des Patienten 1 Std. nach Entfernung des Dauerkatheters und vergleicht die dabei erhaltene Urinmenge mit dem spontan gelassenen Urinvolumen. Spontan-Urin + durch Katheterisieren gewonnener Urin = Kapazität. Darauf-hin wird der Restharn in Prozent der Kapazität bestimmt. 0 - 20 % sind annehmbar bei einer balancierten oberen mot. Neuronblase, 0 - 10 % bei einer balancierten unteren mot. Neuronblase.

Bischof und Wahle (135) bestimmen den Restharn folgendermaßen:

Bei Katheterträgern wird um 8 Uhr früh nach Ablassen des Urins und manuellem Ausdrücken der Blase der Katheter entfernt. Der Patient bekommt dann 500 - 1 000 ccm Flüssigkeit zu trinken; tritt willkürliche oder unwillkürliche Spontanmiktion auf, wird diese Portion gemessen und der noch in der Blase verbliebene Harnrest katheterisiert und ebenfalls gemessen. Die Summe aus beiden Portionen ergibt annähernd die Blasenkapazität. Trat bis 11 Uhr vormittags keine Miktion ein, wird Doryl gegeben. Nach erfolgter Entleerung wird dann ebenfalls die oben angegebene Restharn/Kapazitätsbestimmung durchgeführt. Sollte auch auf Doryl eine Harnentleerung ausbleiben, wird dann katheterisiert, spätestens um 16 Uhr. Die Blase wird ausgedrückt und die gewonnene Harnmenge bestimmt. Sie entspricht dann etwa der Blasenkapazität.

Comarr beschreibt einen physiologischen Restharntest für neurologische Patienten (33, 23):

1. Der Patient trinkt 1 Glas Wasser stündlich, beginnend um 6 Uhr früh, als Teil des Blasentrainings.
2. Zur festgesetzten Zeit wird der Katheter entfernt, nachdem die Blase drainiert wurde.

3. Die Zeitspanne des Tests wird begrenzt auf 1 Std., um Überdehnung zu verhindern (1 1/4 - 1 1/2 Std. nur, wenn spez. indiziert).

4. Wenn der Patient reflektorisch uriniert durch die Detrusoraktion, wird der Restharn geprüft unmittelbar nach dem reflektorischen Urinieren, nachdem alle Triggermethoden und schließlich auch der Credé angewendet wurden. Erst dann wird der Katheter eingeführt zur Messung des Restharns = gewöhnliche Situation für positive conale Tests.

5. Hat der Patient nicht reflektorisch uriniert am Ende der 1. Std., soll er pressen und den Credé durchführen. Kann er Urin auf diese Weise produzieren, ist das die gewöhnliche Situation mit neg. conalen Tests. Der Katheter wird dann eingelegt zur Restharnbestimmung. Ohne Rücksicht auf die urinierte Menge muß die urinierte Menge gemessen werden gegenüber der Restharnmenge.

Zur Betrachtung der unteren Harnwege sind folgende Tests notwendig:

f) Außer dem iv-Pyelogramm soll nach Comarr (28, 34) die Cystourethrographie sobald als möglich durchgeführt werden. (Weitere Autoren: Bors 10, 14, Emmett 52, Reynolds 100, Bischof und Wahle 135, Thompson 128, Ross 105, Rutishauser 115, Loebenstein 84, Stolov 122, Morales 92, Band 6)

Die Cystourethrographie soll besonders dann durchgeführt werden, wenn pyelographische Veränderungen die Möglichkeit von vesicoureteralem Reflux anzeigen. Es wird ein "Scout-Cystourethrogramm" gemacht zum Ausschluß von vesicoureteralem Reflux. Es wird routinemäßig jährlich durchgeführt zur Untersuchung auf vesicoureteralen Reflux, der Blasenkontur, des Blasenhalses, zur Feststellung des Prostatogramms, des "seminal

vesiculogram" und von Urethral-Läsionen, wie Penoscrotal-Fistel und/oder -Divertikel, oder Perinealdivertikel nach bilateraler Ischialektomie zum Verschluß von Ischial-Decubiti. Nur, wenn indiziert, werden Cystogramm und Urethrogramm getrennt durchgeführt, sonst wird routinemäßig eine kombinierte Rö-Untersuchung vorgezogen.

(Ross 105, Damanski 45, 47) Nach Damanski ist die Cystourethrographie die wertvollste urologische Untersuchung in der Paraplegie. Sie helfe, genau den Sektor der Urethra zu lokalisieren, der verantwortlich ist für die Retention von Urin. Sie mache es möglich, den Effekt einer Operation zu bestimmen und im Falle eines Fehlschlages mache sie klar, was als nächstes operativ in Angriff genommen werden solle. Man könne erkennen, ob Reflux vorhanden sei. Sie gebe einen graphischen Überblick über die anatomischen und physiologischen Veränderungen des Blasenhalses und der hinteren Urethra und sei besonders nützlich vor dem Entschluß zur Operation bei Patienten mit hohem Restharn.

Diese Untersuchung ist kontraindiziert bei Patienten mit akuter Epididymitis, bei einem Aufflammen der Harnwegsinfektion oder bei periurethralem Abszess.

Die Cystourethrographie ist eine retrograde Methode und daher unphysiologisch. Comarr (34) führt Miktions-Cystourethrogramme selten durch, da sie mehr Zeit benötigen. Sie sind seiner Ansicht nach indiziert, wenn man besonders interessiert ist an der Pars membranacea und prostatica der Urethra, außerdem könne man dabei auch Reflux feststellen. (Auch Rossier 112) (Emmett 52)

Band (1) hält das Miktions-Cystourethrogramm für wichtig, um die Höhe der etwaigen Obstruktion zu bestimmen.

Nach Damanski (45) erkennt man folgende radiologische Erscheinungen an einer paraplegischen Blase:

1. Trabekulierte Konturen sind möglich, evtl. Divertikel und Uhrglasblase.

2. Pars posterior der Urethra: Beim Paraplegiker hat sie eine Länge zwischen 18 und 60 mm.

   Typische Bilder:
   Hintere Urethra ist kontrahiert: Gewöhnlichstes Bild bei einer frischen Paraplegie und in Fällen von langem Bestehen. Dabei ist die hintere Urethra ziemlich eng.
   Pars prostatica der Urethra: Schlaff: Gewöhnlich bei Paraplegikern mit unteren mot. Neuronblasen, aber nicht ungewöhnlich bei oberen mot. Neuronblasen. Dabei gibt es 3 Varianten:
   a) Pars prostatica der Urethra proximal erschlafft, distal kontrahiert,
   b) Pars prostatica der Urethra proximal erschlafft, weniger erschlafft distal, äußeres Sphinktergebiet kurz und kontrahiert,
   c) Pars prostatica der Urethra im ganzen weit offen, äußerer Sphinkter kurz und eng.

   Weitere Möglichkeiten sind: Äußerer Sphinkter erschlafft, dilatierte prostatische Gänge; spezielle Züge des inneren Orificiums sind nicht vorhanden (verschieden!).

g) Urethroskopie und Cystoskopie
Zu erkennen sind mit dieser Methode Obstruktion der Blase (?), Blasendivertikel, Divertikel der Urethra, Spasmen des äußeren Sphinkters nach Ross (105).
(Andere Autoren, die sich dieser Untersuchungsmethoden bedienen: Comarr 28, 34, Emmett 52, Stolov 122, Morales 92, Loebenstein 84, Bors 14, Thompson und Dingsor 128)

Comarr (34) schreibt sie als routinemäßige Untersuchung vor, sobald der Patient mittels eines Rollstuhles beweglich geworden ist. (Ebenso Band, zusammen mit der Urethrocystographie.) Sie soll später wiederholt werden, wenn indiziert oder wenn die transurethrale Resektion des Blasenhalses ins Auge gefaßt wird. Patienten mit permanentem Katheter sollten jährlich cystoskopiert werden, weil sie Pseudopapillome entwickeln können, verursacht durch den Katheter und die Infektion. Die Cystoskopie schließt solche Veränderungen aus, die unsicher bleiben bei der Cystourethrographie. Am sichersten ist die Einführung des Instrumentes unter direkter Sicht des Urethroskops.

Emmett (52) mißt der Cystoskopie nur Wert bei genauer Interpretation, wenn nicht zu große Betonung auf sie allein gelegt wird, bei.

(52 und Ross 105) Die große Zahl der Rückenmarksblasen ist, wenn sie das chronische Stadium erreichen, trabekuliert. Größeres Ausmaß und größerer Grad der Trabekulation besteht bei der unwirksamen autonomen oder nicht-reflektorischen Blase, die gewöhnlich bei unteren Läsionen gefunden wird. Trabekulation ist gewöhnlich verbunden mit einer beträchtlichen Hypertrophie der Blase und des Blasenhalses. (Vorsicht bei der Beurteilung: Das Aussehen des Blasenhalses kann sich durch das Cystoskop ändern!) In Fällen von langem Bestehen kann die Hypertrophie und Verdickung des Blasenhalses den Anschein eines adenomatösen Kragens oder comissuraler Hypertrophie entstehen lassen. Bei älteren Patienten wird auch ein Grad von Prostatahypertrophie bestehen.

Stolov (122) führt die cystoskopische Untersuchung nur durch, wenn besonders indiziert.

Reynolds (100) hält sie nur von Wert als Hilfsmittel zur Bestimmung der Größe der Prostata und Urethra. Morales und Mitarbeiter (92) halten die Cystoskopie für bedeutungsvoll bei der Untersuchung des Vorhandenseins einer organisch obstruktiven Läsion, wie prostatische Hypertrophie oder urethrale Striktur, die zur Blasendysfunktion beitragen können. Es ist ihrer Meinung nach schwierig, die Gegenwart von Blasenhalskontraktur oder Sphinkterspastizität zu sichern durch Cystoskopie. Blasensteine werden entdeckt und können während der Untersuchung entfernt werden. Auch der Grad der Blaseninfektion kann festgestellt werden.

Bors (14) macht während der Urethrocystoskopie auch Tests der Sensibilität der Blasenmucosa durch leichte Berührung der Mucosa mit einem Urethralkatheter oder dem Draht einer Timberlake-elektrode. Die physiologische Antwort auf diesen Reiz ist Schmerz. Bei der korrekten Lateralisation bemerkt der Patient sofort, ob die rechte oder linke Seite der Blasenwand stimuliert wurde. Die sacralen Segmente versorgen das Trigonum vesicae, mit einer zusätzlichen Überlappung von thorakolumbalen Segmenten. Diese versorgen die Blasenwände, den Blasenscheitel und das Urethralorificium. Die Perception der Mucosa der Blase ist verloren, wenn die Läsion über Th 12 liegt. Liegt sie darunter, nehmen Blasenscheitel, -Wand und -Orificien noch den Reiz wahr, aber das Trignonum nicht. Inkorrekte Lateralisation zeigt die Schädigung der thorakolumbalen Segmente an.

h) Cystometrie

Die Cystometrie wird von den meisten Autoren bei der neurogenen Blase angewandt. (Comarr 28, 34, Clark 26, Morales 92, Thompson 128, Wahle und Bischof 135, Loebenstein 84, Bors 14, 10, 12, Juul-Jensen 72, Munro 95, Stolov 122, Reynolds 101, 100, Emmett 52, Band 6, Boshamer 16)

Viele Schulen führen nur die retrograde Cystometrie aus

(Munro: 100 Tropfen/Min. läßt er in die Blase einlaufen). Comarr scheint die excretorische Cystometrie am physiologischsten zu sein.

Beide Methoden sollten nach Ansicht der Autoren alle 3 oder 4 Wochen,von der Stabilisation des Patienten an, durchgeführt werden bis evtl. 12 - 18 Monate nach seiner Stabilisation, wenn der Patient nicht vorher katheterfrei wurde. Sie sollte besonders durchgeführt werden, wenn Urintröpfeln um einen liegenden Dauerkatheter bemerkt wurde. Dieses deute auf schlechte Drainage oder auf Detrusorkontraktionen hin. Die Cystometrie ist nach Meinung Comarrs nicht nötig während der ersten paar Wochen bei der Majorität der Patienten, da der Spinalschock Areflexie verursacht. Beide Methoden der Cystometrie, die retrograde und die excretorische, geben keine Aussage über die Prognose, sie zeigen nur den gegenwärtigen Zustand der Blase an.

(Clark 26, Morales 92) Grundlegend mißt die Cystometrie folgendes:

1. Die Druckantwort der Blase auf den jeweiligen Flüssigkeitsinhalt.
2. Die Blasenkapazität bzw. das Volumen, bei dem eine unwillkürliche Kontraktion des Detrusors auftritt.
3. Die Kraft der resultierenden Kontraktion.
4. Das Vorhandensein von reflektorischen Kontraktionen des Blasenmuskels und Messung ihrer Amplituden.
5. Außerdem sensorische Phänomene:
   Sensation der Blasenvölle und -Kontraktion,
   Verlangen zu urinieren und evtl.
   thermale Sensationen.

Nach Morales (92) soll der Patient den Untersucher informieren, wenn er spürt:

1. Das Verlangen zu urinieren oder vage Sensation der Völle.

2. Autonome Nebeneffekte, wie Kopfschmerz, Erröten, Schwitzen oder Gänsehaut.
3. Blasenschmerz mit Unfähigkeit, eine weitere Füllung auszuhalten.

Diese Reaktionen können in Beziehung gesetzt werden zu den korrespondierenden Blasenvolumina. Das Vorhandensein von Reflexkontraktionen wird festgestellt und die Amplituden aufgezeichnet. Hat der Patient weder den Katheter ausgeworfen noch uriniert um den liegenden Katheter nach Einführen von 400 ccm Flüssigkeit, wird er aufgefordert, zu pressen, wie zum Urinieren. Dies wird aufgezeichnet als der maximale willkürliche Druck.

Die Technik der retrograden Cystometrie (Comarr 34)

Die retrograde Cystometrie wird mit einem Nr. 20 whistle-tip Katheter nach der Blasenentleerung durchgeführt. Ein Y-Rohr aus Glas wird an dem Katheter befestigt, der eine Schenkel des Y-Rohres wird an einem Lewis-Cystometer befestigt, durch den anderen Schenkel tritt (nach Comarr) Flüssigkeit in kontinuierlichem Strom in die Blase ein, in einer Rate von 25 ml/Min.. Diese Flüssigkeitsinstillation wird entweder beendet durch eine Detrusorkontraktion mit Ejektion des Katheters bei autonomer Hyperreflexie oder bei einem Volumen von 400 ml. Diese Technik wird in der Schule Comarrs gebraucht, sie variiert von Schule zu Schule. Stolov (122) gebraucht für die retrograde Füllung der Blase einen kontinuierlichen Dauertropf von 200 Tr./Min.. Prather (99) gebraucht eine Tropfenfolge von 100/Min., Morales (92) 75 - 100 Tr./Min.. Tönnis und Bischof (129) verwenden zur Cystometrie das Gerät von K. M. Bauer, das eine fortlaufende Druckmessung während der Auffüllung der Blase gestattet.

Die Technik der excretorischen Cystometrie (Comarr 34)

Sie wird besonders von Comarr propagiert, aber auch andere Autoren ziehen diese Methode vor. (Bors 14, Reynolds 100, Rutishauser 115)

Der Patient trinkt stündlich 1 Glas Wasser von 6 Uhr früh bis zu der für die Untersuchung festgesetzten Zeit. Ein No. 20 whistle-tip Katheter wird leicht in die Urethra eingeführt und die Blase entleert. Bauchpresse, Credé oder andere Methoden zur Blasenentleerung werden nicht gebraucht, um die Reflexaktivität zu verhindern. Die Spitze des Katheters muß in der Blase liegen. Der Katheter wird dann verbunden mit dem Lewis-Cystometer in gewöhnlicher Art. Das intravesicale Volumen wird aufgefüllt durch den excernierten Urin. Die Cystometrie wird fortgesetzt, bis der Katheter herausgeschleudert wird oder bis es einen Anschein einer autonomen Hyperreflexie gibt, aber routinemäßig beendet nach 1 1/2 Std., um Überdehnung der Blase zu vermeiden.

Bei beiden Arten der Cystometrie werden Blutdruckbestimmungen in periodischen Intervallen gemacht bei Fällen mit Läsionen über dem Splanchnikusabgang (Th 6), die zu autonomer Hyperreflexie neigen. Die Cystometrie wird sofort beendet, und die Blase entleert, wenn der systolische Blutdruck 150 mm Hg erreicht hat oder der Patient über Kopfschmerzen, Schüttelfrost, Schweißausbruch u. ä. klagt.

Gelegentlich verhindert die Entleerung der Blase nicht die paroxysmale Hypertension. Daher soll man nach Comarr vor solchen Untersuchungen stets Bistrium (Hexamethonium chloride) bereithalten (25 mg/ml), 1/2 ml iv genügen gewöhnlich.

Comarrs Verfahren der excretorischen Cystometrie setzt also an die Stelle des Tröpfelverfahrens die Diurese des Patienten. Diese Methode wurde auch 1960 von Tsuji in (131) Japan nachgeahmt. Sie ist physiologischer als die gewöhnliche retrograde Cystometrie. (Rossier 112)

Vorteile: Es wird keine Flüssigkeit in die Blase eingeführt und bei stark automatischen Blasen werden die nachfolgenden Reaktionen des Detrusors abgeschwächt. Die Methode erlaubt, eine Vermehrung der Kapazität und eine Verminderung des Tonus des Blasenhalses ersichtlich zu machen im Vergleich zu den bei der retrograden Cystometrie erhaltenen Resultaten.

Nachteile: Es besteht die Schwierigkeit, die Urinmenge in der Blase zu einem bestimmten Zeitpunkt festzustellen. Umgehung dieser Schwierigkeit erfolgt durch kolorimetrische Analyse von Harnproben in regelmäßigen Intervallen nach iv-Injektion eines Färbemittels. Diese Methode der excretorischen Cystometrie ist gerechtfertigt besonders bei der Untersuchung hypersensibler und hyperaktiver Blasen, bei denen man nicht nur die diagnostische, sondern auch die prognostische Situation abklären möchte. Comarr fand keine wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Methoden der Cystometrie bei unteren mot. Neuronläsionen. Wichtig ist eine sterile Apparatur und Anwendung unter aseptischen Bedingungen. Sie darf nur an mindestens seit 48 Std. afebrilen Patienten durchgeführt werden, unter dem Schutz einer aseptischen Medikation. Bei retrograder Cystometrie wird physiologische Kochsalzlösung zusammen mit Anti-

biotika zur Füllung der Blase verwendet.

Ross (105) hält die Cystometrie für ein wichtiges Indiz zur genauen Diagnose der Kondition eines hypertonischen Detrusors. Er beschreibt die Cystometrogramme bei den verschiedenen Blasentypen:

Das normale Cystometrogramm zeigt eine Druckerhöhung um 15 - 20 cm H_2O bei einer Kapazität von 300-400 ccm, wenn die Blase retrograd gefüllt wird mit einer konstanten Anzahl von 90 Tropfen/min.

Nach Band (4) bleibt der Druck in der Blase bei 5 cm H_2O konstant während des Auffüllens der Blase bis zu einer Kapazität von 300 und mehr ccm. Dann erfolgt eine reflektorische Kontraktion des Detrusors in Form eines Druckanstieges von 40 cm H_2O und mehr. Durch die Bauchpresse kann während der Kontraktion des Detrusors der intravesikale Druck weiter gesteigert werden.

(Band 4, Ross 105) Bei einer spinalen Schockblase zeigt sich eine mehr oder weniger normale Grund-Druckkurve, aber eine komplette Abwesenheit von Detrusorkontraktionen. Morales (92, 94) beschreibt eine flache Druckkurve, keine Reflexkontraktionen, angestiegene Blasenkapazität und komplette Abwesenheit von Blasensensation.

(Ross 105) Bei der automatischen oder Reflexblase sieht man Detrusorkontraktionen während der allmählichen Füllung der Blase erscheinen, aber eine Miktion kommt nicht zustande (sie wäre erkennbar durch Durchsickern von Urin um den liegenden Katheter), bevor nicht eine bestimmte Menge von Flüssigkeit in die Blase eingelaufen ist. Nach Morales erkennt man eine variable Druckkurve, kräftige Detrusorkontraktionen, kein Erkennen des normalen Harndranges, vage Sensationen der

Blasenvölle bei hohen Läsionen, Schwitzen oder Erröten, wenn der Blasenreflex einsetzt.

(Ross 105, Morales 92) Bei der autonomen Blase gibt es gewöhnlich eine hypertonische Grund-Druckkurve mit schwächeren Detrusorkontraktionen, die selten über 5 - 10 cm H_2O hinausgehen und zur Entleerung der Blase nicht ausreichen, Verlust des definitiven Verlangens zu urinieren und ein Gefühl von Unbehagen im suprapubischen Gebiet der Urethra, wenn die Blase voll ist.

Auf jeden Fall ist nach Ross'Meinung die Cystometrie eine wertvolle Hilfe, um einen Fortschritt in der Blasenrehabilitation im Sinne der Rückkehr der Detrusorfunktion zu erkennen.

Nach der Ansicht von Band (6) ist die Cystometrie ein wichtiger Führer

1. zur Klassifikation des Typs der neurogenen Blase, d. h. spinale Reflex-Blase oder autonome Blase mit hohem intravesicalem Druck und Restharn oder atonische Blase mit niedrigem intravesicalen Druck und hohem Restharn,
2. um den Fortschritt festzustellen von einer atonischen oder autonomen Blase mit Restharn zu einer automatischen oder spinalen Reflexblase mit Restharn, der reduziert wurde auf ein Minimum (ebenso Kohler 75).

Comarr (30) betont, daß die Ergebnisse der Cystometrie nicht allein betrachtet werden dürfen, sondern verglichen werden müssen mit den Ergebnissen des Kapazität/Restharntestes, wobei die Bestimmung des Restharns nach der physiologischen Methode von Comarr (siehe oben) erfolgen sollte.

Rossier (112) ist der Meinung, daß die Cystometrie relativ sei und nur absolut werde durch zusätzliche neurologische Untersuchungen.

Auch Emmett (52) ist der Ansicht, daß das Cystometrogramm zwar von Wert ist, aber nur als einer von vielen Tests in der Untersuchung der neurovesikalen Dysfunktion betrachtet werden muß.

Bors (14) betont, daß die Cystometrie nur ein Bild des gegenwärtigen Status gebe und kein Diagnosticum und Prognosticum von sich aus sei. So auch Büscher (24).

Comarr (30) weist auch hin auf die Bedeutung des Katheterstimulus auf die Blase selbst während der physiologischeren excretorischen Cystometrie.

Ebenso weist er darauf hin, daß jede Blase ihre eigene "intrinsic physiologic capacity" hat, über die man keine Kontrolle habe. Daher sei es unkorrekt, bei der Cystometrie und bei der Kapazitätsbestimmung anzunehmen, daß die meisten balancierten Reflexblasen Hypokapazität zeigen. Dagegen zeigten echte untere mot. Neuronblasen Hyperkapazität bei allen Untersuchungsmethoden.

Loebenstein (84) sieht in der Ausscheidungscystometrie nach Comarr keinen großen Vorteil, da der Fremdkörper, der Katheter, der gleiche sei und das Füllungstempo etwa auch das gleiche sei wie bei der retrograden Methode. Daher verwendete er die Ausscheidungscystometrie nie.

Lapides u. a. (82, 83) ergänzen die gewöhnliche Cystometrie noch durch Urecholingaben, basierend auf folgender Vorstellung:

Die Denervationssupersensitivität ist das Phänomen, daß sich eine anwachsende Sensitivität gegenüber Arterenol, Tyramin und Acetylcholin entwickelt, wenn ein Organ chronisch seiner motorischen Nerven beraubt ist. Diese Gewebe sind die quergestreifte Muskulatur, die glatte Muskulatur, die Drüsen und Ganglien. Verursacht wird dieses Phänomen durch ein Anwachsen der Größe der Receptor-Area, d. h. statt der motorischen Endplatte, die der einzige Teil der innervierten Muskelfaser ist, der fähig ist, von Acetylcholin depolarisiert zu werden, wird die ganze Oberfläche der Muskelfaser im denervierten Muskel reaktiv auf Acetylcholin wirken.

Durch Beobachtungen in Experimenten fanden sie:

1. Strukturen, stimuliert durch Acetylcholin, werden supersensitiv auf Urecholin bei der Denervation und
2. nicht nur motorische Denervation verursacht Supersensitivität, sondern auch sensorische Denervation kann dasselbe Phänomen erzeugen.

Für den Gebrauch in der klinischen Praxis schlagen die Autoren folgende Regeln vor:

1. Gewöhnliche cystometrische Prüfung.
2. Verschiedene Controll-Blasen-strech-reaction-tests werden festgestellt mit einer Flußrate von 1 ml/sek. und Registrierung des intravesicalen Druckes bei 100 ml Vol. = Reaktion der Blase auf Dehnungsreiz.
3. Beim Erwachsenen werden 2,5 mg Urecholin so gegeben und die strech-reaction-tests festgestellt bei 10, 20, 30 Min. nach der Anwendung. Steigt der größte Intravesicale Druck über die Kontrollwerte weniger als 15 cm H_2O an, hat der Patient keinen chronischen neurogenen Schaden im Sacralgebiet des unteren Reflexbogens. Steigt der intra-

vesicale Druck über 15 cm und besteht mit Sicherheit keine ungehemmte neurogene Blase, kann geschlossen werden, daß der Patient einen Schaden hat, der die unteren mot. Neurons oder den afferenten Teil des unteren Reflexbogens einschließt.

Kann man ungehemmte Kontraktionen der Blase nicht ausschließen und ist die Urecholin-druckantwort höher als 15 cm, wird dieser Test am nächsten Tag wiederholt mit Spinalanästhesie. Bleibt dann die Druckantwort wieder über 15 cm, hat der Patient entweder eine motorische oder sens. paralytische Blase.

Thompson und Dingsor (128) verwenden diese Variante der Cystometrischen Untersuchung, um die neurogene Dysfunktion der Blase zu differenzieren von der Atonizität der Blasendekompensation.

Morales und Sastre (94) halten die retrograde und excretorische Cystometrie für unphysiologisch, da bei beiden der Stimulus des Urethralkatheter beibehalten wird. Murphy und Schoenberg (96) ersetzen diese durch die direkte Cystometrie, bei der eine plastische Kanüle suprapubisch direkt in die Blase eingepflanzt wird und verbunden wird mit einem Wassermanometer. Die Blasenfüllung wird vervollständigt durch Einfüllung einer bestimmten Flüssigkeitsmenge.

Die direkte Cystometrie ist ihrer Meinung nach nicht wesentlich als eine Routineprozedur, sie kann aber von Wert sein, um die Blasenfunktion zu bestimmen bei einem Patienten, der die urethrale Miktion erreicht hat. Messungen des Miktionsdruckes, zusätzlich zur Restharnmengenmessung, können als eine Basis gebraucht werden für die Bestimmung, ob weitere Prozeduren nötig sind, um die Urethral-resistenz zu vermindern.

Murphy u. a. (96) kombinierten die Cinefluorographische Cystourethrographie mit einem intravesicalen Manometer oder "direkter Cystometrie". Man kann so gleichzeitig die Beziehung zwischen den intravesicalen Drücken und der Beweglichkeit des Blasengrundes und die Korrelation der Aktion der Pars posterior der Urethra mit dem Detrusor beobachten. Sie stellten fest, daß bei Patienten mit Reflexblasen die Blasenbasis fixiert erscheint und der Blasenauslaßmechanismus nicht korreliert zu sein scheint mit der Detrusoraktivität. Der Detrusortonus ist hoch mit Restdrucken von 30 - 40 cm H_2O, auf die kurze und ungleichmäßige Reflexkontraktionen aufgesetzt sind, die ein ruckartiges Abgehen von Urin produzieren mit intravesikalen Drücken von 50 - 60 cm H_2O. In der autonomen Blase sei die Blasenkapazität groß und der Detrusortonus sei offensichtlich gering. Werde suprapubischer Druck angewandt, komme es zu Reflux und die direkte Cystometrie zeige Drücke in der Blase um 70 cm H_2O.

i) Rossier (112) erwähnt als weitere Untersuchungsmethode die Cystometrographie:
Diese Untersuchung ist eine zystometrische Untersuchung mit einer Ringerlösung, die einen gewissen bekannten Prozentsatz eines Röntgenkontrastmittels enthält. In regelmäßigen Abständen gemachte Aufnahmen erlauben Rückschlüsse auf die Dynamik und Morphologie der Blase. Cystometrographie und Röntgenkinematographie sind nach Meinung Rossiers die einzigen Untersuchungsmethoden, die über das evtl. Vorhandensein eines Rückflusses Blase/Ureter orientieren können. Die einfache Cystographie könne zu falschen Interpretationen führen und in einzelnen Fällen Reflux verursachen. Mit Hilfe der iv-Urographie könne man eine der Zystometrographie analoge Untersuchung durchführen, indem man Aufnahmen 1 - 2 Std. nach der Injektion des Kontrastmittels durchführt oder besser noch,

wenn sich Miktionsvorzeichen (Credé) einstellen. Die Entscheidung, ob Reflux vorliege, könne aber mit dieser Methode unmöglich sein. Außerdem sei sie wegen ihrer Dauer bei Vorliegen von Decubitus kontraindiziert.

j) Sphinkterometrie (Emmett 52, Munro 95).
Bors (zitiert von Emmett 52) verwendete sie zum Vergleich von Detrusordruck gegenüber der Urethralresistenz. Nach Emmett ist sie kompliziert und ungenau. Neuere, praktisch bessere Methoden müßten erst erprobt werden (ebenso Loebenstein 84).

Comarr (29, 35) erklärt die Sphinkterometrie für nicht physiologisch, da sie retrograd durchgeführt werden.

Die Sphinkterometrie mißt den Widerstand, der durch das Sphinktersystem geboten wird. Geringe Resistenz (weniger als 40 mm Hg) zeigt sich bei einer typischen unteren mot. Neuron-Blase, während sich bei einer oberen mot. Neuron-Blase eine beträchtliche Resistenz zeigt. Mit Bors' Sphinkterometer mißt man die kombinierte totale Resistenz des äußeren Sphinkters und des glatten Sphinkters, ebenso wie die Geweberesistenz der unteren Harnwege. Sie kann durchgeführt werden vor oder nach der Cystometrie bei Patienten mit unteren mot. Neuron-Blasen. Bei Patienten mit oberen mot. Neuronblasen sollte sie nach der Cystometrie durchgeführt werden, da sie die Reflexaktivität innerhalb der Blase alterieren kann. (Ebenso Reynolds 100.)

Überschreiten die Kräfte des Sphinktersystems die maximale Kontraktionskraft der Blase, kann der Patient nicht effektiv urinieren.

Bors (10, 14) erklärt, das Sphinkterometrogramm laufe

parallel den Funden des Bulbocavernosus-Reflexes und des Anal-Sphinkter-Tonus. Auch das Sphinkterometrogramm gäbe nur den gegenwärtigen Status des Patienten zu erkennen, sei aber kein Diagnostikum und Prognosticum von sich aus.

Comarr (34) und Bors (10) erwähnen

k) die Elektromyographie der Blase.
Sie sei eine nützliche Methode, erreiche aber nicht das Stadium, praktischer zu sein als die Cystometrie.

l) Bors (14) schlägt außerdem noch bestimmte Nervenanästhesien vor als Testmöglichkeiten:

Anästhesie des N. pudendus, Differential-Sacral-Nervenanästhesie und kombinierte Anästhesie beider Nervenbereiche. Diese Tests sind aber therapeutisch mehr von Bedeutung (siehe später).

Diese verschiedenen Untersuchungsmethoden (a - l) werden von den einzelnen Autoren verschieden intensiv, je nach Überzeugung des jeweiligen Autors, angewendet. Nach Rossier (112) liegt ihre praktische Bedeutung darin, den Zeitpunkt des Auftretens von Blasenkontraktionen zu bestimmen und damit den günstigen Zeitpunkt wählen zu helfen, zu dem der Dauerkatheter entfernt werden kann, bzw. mit dem Katheterisieren aufgehört werden kann, was meist zwischen der 6. und der 12. Woche geschehe.

Außerdem liege die Bedeutung darin, den Zustand der oberen und unteren Harnwege sichtbar zu machen und so die Gelegenheit zu geben, geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

Die Durchführung der Blasenrehabilitation kann also auf Grund all dieser verschiedenen Untersuchungen begonnen bzw. weitergeführt werden.

Bors (14) veröffentlichte ein Schema, nach dem an seiner Klinik ein Krankenjournal in der neurologischen Urologie bearbeitet wird:
Es stellt eine Zusammenfassung aller erwähnten Untersuchungen dar.

I. Allgemeine Anamnese

II. Blasenanamnese
1. Beginn der urologischen Störung.
2. Gibt es Erleichterung nach dem Urinieren?
3. Sensationen:
   a) Verlangen zu urinieren?
   b) Gefühl des drohenden Harnabganges?
   c) Gefühl der vorsichgehenden Miktion?
   d) Sensationen: Völle (suprapubisch, abdominal, "phantoms").
4. Einleitung der Miktion (normal, überstürzt, reflektorisch, Bauchpresse, Credé).
5. Unterbrechung der Miktion (normal, paradox, passiv).
6. Enuresis.
7. Gebrauch von Katheter oder Urinal.

Typ der Inkontinenz:
1. Überstürzte Miktion
2. Psychologische Inkontinenz
3. Stressinkontinenz
4. Überlaufinkontinenz
5. Reflexinkontinenz (bes. bei Rückenmarkstrauma)
6. Inkontinenz wegen "non-resistance": Tröpfeln

III. Darmanamnese
1. Häufigkeit der Defäkation
2. Verlangen zu defäkieren
3. Differenzierung von Gas oder faeces im Rectum
4. Sensation von faeces, die das Rectum passieren
5. Einleitung der Defaekation
6. Unterbrechung der Defaekation

IV. Sexualanamnese
Mann: 1. Erektion
2. Ejakulation
a) Emission
b) Kontraktion des Bulbocavernosus und Ischiocavernosus
c) Orgasmus

Frau: 1. Dyspareunia
2. Frigidität
3. Orgasmus

V. Urologische Prozeduren
1. Eiswassertest
2. Cystometrie und Sphinkterometrie
3. Cystourethrogramm (AP und seitlich und AP 30 Min. verzögert)
4. Miktions-Cystourethrogramm
5. Differential-Uroflowmetrie (nicht geeignet für traumatische Paraplegie)
6. iv-Urographie
7. Test der Kapazität und des Restharns, falls vorhanden, 1 Std. nach Entfernung des Katheters.
8. Cystoskopie und Untersuchung der Sensation der Blasenmucosa: "Lateralisation".
9. Laborwerte: Harnanalyse und Kultur, Creatinin-Clearance etc.
10. Lokalanästhesie der Blasenmucosa mit Pantocain: Bestimmung von Kapazität und Restharn vor und 1 Std.

und 24 Std. nach Instillation von 1/4 prozentiger Pantocain-lösung in die Blase für 10 - 20 Min.

11. Pudendalnervenanästhesie
12. Differential-sacral-Nerven-anästhesie
13. Kombinierte Anästhesie: a) Pantocain + Pudendus-Anästhesie
    b) Pantocain + Sacral-Anästhesie

VI. Neurologische Untersuchungen zur Korrelation der urologischen Untersuchungen:
1. Urologisch signifikante Reflexaktivität
   a) Rektalsphinkter (externus-) -Tonus und Kraft der willkürlichen Kontraktion
   b) Analreflex
   c) Bulbocavernosus-Reflex
2. Andere Reflexaktivität und patholog. Zehenzeichen
3. Sensorische Modalitäten und ihre Signifikanz: Berührung, Nadelstich, Temperatur, Vibration, Position.

VII. Neurologische Konsultation

VIII. Psychiatrische Konsultation

IX. Vorläufige Enddiagnose (Blasentyp)

X. Vorgeschlagene Behandlung

Bors glaubt, daß auf der Grundlage dieser ausgiebigen Untersuchungen die neurogene Blase richtig diagnostiziert und behandelt werden kann.

III. T h e r a p i e

A. Grundsätze der Therapie

Bei der Therapie der traumatisch bedingten neurogenen Blase arbeiten alle Verfasser nach dem Grundsatz:

A. Erhaltung der Nierenfunktion,
B. Herstellung einer gut funktionierenden Blase, die charakterisiert ist durch:
   1. Katheterfreie Existenz, evtl. sogar Unabhängigkeit vom Urinal,
   2. adäquate Kapazität mit vernachlässigbarem Restharn (Kapazität mindestens 250 - 350 ml),
   3. sozial annehmbare Urination (wirksame, regelmäßige Miktion mit festgesetztem Volumen und möglichst geringer Restharnmenge und möglichster Vermeidung von Inkontinenz).
   4. Verhütung von Infektion bzw. Bekämpfung der aufsteigenden Infektion der Harnwege (am besten steriler Harn).
   5. Schaffung eines Zustandes, in dem der Patient die Blasensymptome interpretieren kann und die Flüssigkeitszufuhr so einrichten kann, daß er den Zeitpunkt der Miktion gewissermaßen im voraus berechnen kann.

Nach Hutchons Definition (zitiert von Hoffman 68) besteht dann eine gute neurogene Blase, wenn sie

1. sich nicht öfters entleert als alle 2 Std. und wenn der Restharn unter 100 ccm liegt,
2. sie fähig ist, ihren Inhalt ohne Tröpfeln für 2 Std. zu halten unter den Bedingungen einer normalen Exkretion und normalem Flüssigkeitsverbrauch.

Hoffman stellt fest, daß sich in den letzten Jahren zeigt, daß

dieses letzte Kriterium nicht angetroffen zu werden braucht. Die Majorität der Patienten hat eine Pseudoinkontinenz, ähnlich der Stressinkontinenz. Ein idealer Blasenstatus bei Rückenmarksläsionen ist nach der Meinung von Hoffman eine totale Inkontinenz oder umgekehrt eine komplette Urinkontrolle. Er stellt fest, daß in der Praxis 98 % dieser Patienten eine Urin-prothesis hätten, d. h. Katheter oder externe urethrale Drainagevorrichtung, wie z. B. ein Condom-Urinal. Auch er sieht als Ziel einer Behandlung an die Befreiung vom Katheter und von dem Tragen äußerer Urethraldrainagevorrichtungen, um die Folgen des Katheterlebens zu eliminieren.

B. Auf die Wiederherstellung der Blasenfunktion einwirkende Faktoren

Nach Rossier (112) läßt sich zu Beginn der Blasenrehabilitation kaum voraussagen, wie die zukünftige definitive Blasenfunktion sein wird, ob hinreichend normal (Restharn von höchstens 10 - 20 % der Blasenkapazität) oder insuffizient (hypertone Blase, Blase mit erheblichem Restharn).

Nach Ansicht von Ascoli (3) gibt es günstige und ungünstige Faktoren für die Wiederherstellung der Funktion der Blase:

1. Günstige Faktoren
   a) Tendenz der Blase, ihre Reservoirfunktion und regelmäßige Entleerungsfunktion wieder aufzunehmen,
   b) aseptischer oder leicht septischer Zustand der Blase,
   c) Blasenkapazität erhalten, ständige Überdehnung und Schrumpfung vermeiden,
   d) Möglichkeit der Blase, in Übung zu bleiben,
   e) Vermeidung septischer Urethralkomplikationen,
   f) Vermeidung von Harnleiter- und Nierenkomplikationen.

2. Ungünstige Faktoren
   a) septischer Zustand der Blase,
   b) absolute Inaktivität der Blase durch Dauerkatheter oder suprapubische Drainage,
   c) übermäßige Überdehnung,
   d) schlechter funktioneller und anatomischer Zustand der oberen Harnwege (Reflux, sek. Steine).

Durch den Ausgleich der gestörten Blasenfunktion erreicht man gleichzeitig eine Prophylaxe und eine Behandlung des zystoureteralen Refluxes und des Rückstaus in die oberen Harnwege.

Wichtig ist ferner die Vorbeugung und Behandlung des Steinleidens und die Vorbeugung und Behandlung infektiöser Komplikationen, bes. der Pyelonephritis (Rutishauser 115).

C. Therapeutische Maßnahmen

1. Laminektomie

Die Autoren sind sich darin einig, daß eine Laminektomie vorgenommen werden sollte nur bei ganz streng eingehaltener Indikation:
1. Bei allen pentrierenden Wunden des Rückenmarks,
2. bei inkompletten Läsionen und Ausdehnung des neurologischen Schadens, evtl. durch Epiduralhämatom,
3. Block der cerebrospinalen Wege (Queckenstedt'scher Versuch),
4. Zeichen von Druck auf das Mark oder die Wurzeln durch displacierte Knochenfragmente.

(Comarr 34, Ross 105, Guttmann 57, Band 6, Fromm 53)

Meinecke (86 - 88) sieht eine Indikation dann, wenn die Lähmungserscheinungen erst eine Zeitlang nach der Verletzung auftraten.

Wichtiger als die Laminektomie ist für die Autoren vielmehr die richtige Lagerung der Patienten auf festen Gummikissen, 2-stündliche Umlagerung, frühe Mobilisation und Beachtung des Plasmaproteins (Ross 105, Guttmann 57).

Nach einer Aufstellung von Comarr (24) 27) zeigten nur 16 % der laminektomierten Patienten einen Grad der neurologischen Besserung gegenüber 29 % der nicht laminektomierten Patienten.

In neueren Untersuchungen fand Comarr:
24 % der Laminektomierten gegenüber 60 % der nicht Laminektomierten wurden gebessert. Ein kompletter Block ohne Laminektomie wurde nicht gebessert, nur rel. wenig Besserung trat ein bei komplettem Block und Laminektomie. Nach Ansicht des Autors indiziert ein progressives neurologisches Defizit die Laminektomie und eine progressive neurologische Erholung kontraindiziert sie.

Erfahrungsgemäß braucht nach Comarr eine Laminektomie nicht sofort vorgenommen zu werden, aber eine Laminektomie nach mehr als 1 Jahr sei von keinem Wert, außer, sie wird aus psychologischen Gründen vorgenommen. Comarr begründet seine mehr konservative Haltung folgendermaßen:

1. Sie schaffe Zeit für den Rückgang des Oedems und damit des manometrischen Blocks im Rückenmarkskanal, der unmittelbar nach der Verletzung vorhanden sei.
2. Der Arzt könne den Patienten auf andere Komplikationen hin untersuchen.
3. Der Patient könne besser vorbereitet werden für die Operation durch die Behandlung des System-Schockes.

Der Beginn des "work-up" der Blase wird durch eine Laminektomie um 2 - 3 Wochen verschoben nach Comarr (34).

Guttmann (57) erkennt folgende Nachteile einer frühzeitigen Laminektomie:

1. Die Stabilisation der Wirbelsäule wird noch zusätzlich herabgesetzt.
2. Die Operation kann aus einer unvollständigen Läsion eine vollständige machen.
3. Die Thrombose- und Emboliegefahr nimmt zu durch die verlängerte Immobilisation.

Der Vorteil der Reposition durch Lagerung und Ruhigstellung in Kombination mit regelmäßigem Lagewechsel liege in der raschen Erholung der traumatisch geschädigten Rückenmuskulatur auf der Frakturhöhe und einer Vermeidung von Decubitus. Auch eine unblutige sofortige Fixation durch ein Gipsbett hält Guttmann für überflüssig und nur indiziert bei Patienten mit dislozierten instabilen Frakturen, die sich nach der gewaltlosen Reposition sofort wieder verschieben.

Nach Comarr (34) erholen sich die tractus, die die taktile Sensibilität leiten, am ehesten, dann die Schmerz- und Temperatursensation, am schlechtesten sei die Rückkehr der motorischen Funktion.

Jeder Patient müsse von allen Gesichtspunkten aus betrachtet werden, bevor ein Entschluß zur Laminektomie gefaßt wird: Nach der Ätiologie, den Röntgenbefunden, den manometrischen Befunden, psychologischen Faktoren, coexistenten Komplikationen.

Comarr berichtet folgendes:

1. 5 % der normalen oder fast normalen Blasensensation wurde gefunden in der laminektomierten Gruppe von Pat., 10 % in der nicht laminektomierten Gruppe.
2. 5 % der normalen oder fast normalen Blasenkontrolle wurde

gefunden bei der laminektimierten Gruppe, 7 % bei der nicht laminektomierten Gruppe.

Diese Werte zeigen nach Comarr die Größe der Aufgabe, die der Urologe zu bewältigen hat.

2. Behandlung der Blase

Die Behandlung der Blase bei kompletter Rückenmarksläsion ist gerichtet auf die Rehabilitation der neurogenen Blase in einer dieser 3 Kathegorien:

a) Spinale Reflex- (= automatische) Blase,
b) autonome Blase
c) gemischte obere und untere Neuronblase, vorausgesetzt, daß die neurogene Blase in Balance bleibt mit einem annehmbaren Restharn (Band 6).

Nach Prather (99) sollte es bei partieller Durchtrennung des Rückenmarks zu willkürlicher Kontrolle der Urination kommen und zur Fähigkeit, die Blase willkürlich zu entleeren.

Das urologische Programm unmittelbar nach der Rückenmarksläsion ist standardisiert. In der frühen posttraumatischen Periode ist das nächstliegende Ziel der Schutz des Harntraktes vor Komplikationen und Erleichterung der maximalen physiologischen Erholung. Nach Rossier (112) ist dabei wichtig die Erhaltung der Blasenkapazität, Vermeidung einer nachteiligen Detrusorerschlaffung, Gewöhnung der Blase an einen gewissen Füllungs- und Entleerungsrhythmus, Beschränkung der Infektionsgefahr durch strikte Asepsis.

Nach Ross (105) werden die Stadien der Behandlung der Blase eingeteilt in:

I. Anfangsstadium:	neurolog.:	spinaler Schock
	urolog.:	Retention von Urin
II. Intermediär-Stadium:		
	neurolog.:	Rückkehr von Reflexen
	urolog.:	Wiederherstellung der Blasenentleerung
III. Stadium:	neurolog.:	Physikalische Rehabilitation
	urolog.:	Korrektion von hohem Restharn
IV. Stadium: Follow-up:		unbegrenzt nötig

I. Das initiale Stadium = spinaler Schock

Ross (105) beschreibt zusammenfassend die verschiedenen Methoden, die im Laufe der Zeit zur initialen urologischen Behandlung gebraucht wurden:

1. Die passive Methoden nach Bresley 1917,
2. die manuelle Expression,
3. die Tidaldrainage nach Munro,
4. die suprapubische Drainage nach Thompson-Walker 1917,
5. die intermittierende Katheterisation,
6. die kontinuierliche Urethral-Katheterdrainage.

ad 1:
Bresley beließ die Blase ohne Drainage. Es resultierten dann die Überlaufblasen. Von den meisten Autoren wird diese Methode aber als viel zu gefährlich angesehen. Es kann zur Blasenruptur, zur Schädigung der überdehnten Muskulatur kommen. Diese Methode wird heute nicht mehr angewandt.

ad 2:
Nach der Meinung von Ross ist die manuelle Expression in der

Regel nicht erfolgreich im spinalen Schock, da die Blase groß, atonisch und schlaff ist, mit einem eng kontrahierten inneren Sphinkter, der nur einer kleinen Urinmenge auszutreten erlaubt. Dabei bestehe ein großer Restharn. (Zu der Expression sind nach der Meinung von Ross besonders die Patienten geeignet, bei denen der neurale Schaden den spinalen Reflexbogen mit einschließt = die autonome Blase. Hier sei der äußere Sphinkter und die Beckenbodenmuskulatur paralysiert und die Abdominalmuskeln behielten ihre Kraft.) Auch andere Autoren, wie Andersen (1), Band (6) halten diese Methode nicht für wirkungsvoll und für gefährlich wegen einer evtl. Blasenruptur oder der Erzeugung eines vesicoureteralen Refluxes, ausgelöst durch diese Manipulationen.

ad 3:
Nach Munro 1952 (zitiert von Ross 105) wird durch die automatische Füllung und Syphonentleerung der Blase nicht nur die Infektion verhindert, sondern die Höhe der Füllung der Blase kann prädeterminiert und geändert werden während des Laufes der Behandlung, je nach den Umständen. Emmett (52) beschreibt die Tidaldrainage nach Munro folgendermaßen: Die Tidaldrainage beruht auf dem Prinzip des Siphon und ist besonders bei Patienten mit Urethraldrainage anzuwenden. Durch Heben der Höhe des Drainagekatheteransatzes über die Höhe der Blase kann die Blase gefüllt werden mit Spülflüssigkeit, die in bestimmter Rate durch einen Murphy-drip-apparat fließt. Der Füllungsgrad der Blase wird bestimmt durch die Höhe, bis zu der die Schlinge des Drainage-Ansatzrohres gehoben wird. Wird der intravesicale Druck wirksam genug, um die Flüssigkeit aus der Blase über diese gehobene Schlinge in das Katheterrohr hineinzustoßen, startet die Siphonaktion, die Blase wird entleert. Nach Munro's Meinung tendiert der Mechanismus dazu, die Blasenkontraktion und Spastizität zu verhindern. Diese Ansicht ist aber nicht bewiesen. Außerdem

schaffe sie eine nahezu physiologische Kondition der Blase wegen der alternierenden Füllung und Entleerung. Bei vesicoureteralem Reflux sei die Tidaldrainage kontraindiziert (siehe auch unter: "Behandlung im Intermediärstadium"). Auch Ascoli (3) verwendet die Tidaldrainage sofort nach dem Trauma für 2 - 3 Monate. Ihre korrekte Funktion müsse aber laufend festgestellt werden. Sei es bis dahin noch zu keiner Reflexaktivität der Blase gekommen, werde 2 x/Tag katheterisiert, wobei der Patient zu einem Versuch der Blasenentleerung aufgefordert würde.

Andere Autoren (Prather 99, Ross 105, Loebenstein 84) sind zurückhaltend gegenüber dieser Methode. Nach Ross (105) spricht dagegen die Immobilisation des Patienten im Bett gegenüber der modernen Tendenz, den Patienten so früh wie möglich aus dem Bett zu bringen, außerdem sei eine konstante Überwachung und Einstellung Tag und Nacht nötig, damit der Apparat befriedigend funktioniere. Loebenstein betont, daß im akuten Schockstadium wegen der Atonizität der Blase die Refluxgefahr bei der Tidaldrainage besonders groß sei und er verwendet sie deshalb nicht in diesem Stadium, ebenso Meinecke (88). Rossier (112) hält die Tidaldrainage während des Rückenmarksschockes für gefährlich, da die Blase nicht fähig sei, auf irgendwelche Reize anzusprechen und man Überdehnung riskiere. Dadurch käme es zu Reflux und Detrusorschädigung, die später zu Atonie oder Hypotonie des Detrusors führen könne.

ad 4:
Reynolds (101) führt so bald als möglich (unmittelbar nach der Rückenmarksverletzung) beim Manne eine suprapubische Cystostomie lieber aus, als eine Katheterisation mit dem Foley-Katheter. Er glaubt, daß dadurch die frühe Erhaltung

der oberen Harnwege besser gewährleistet sei. Ein Urethralkatheter führe zu Urethritis, Prostatitis, Seminalvesiculitis, Epididymitis. Durch das reiche lymphatische Gewebe im periprostatischen und perivesikalen Bereich und im Bereich der Niere werden die Möglichkeit der Pyelonephritis bei Urethralkatheterdrainage verstärkt. Reynolds behält den suprapubischen Katheter während des Schockstadiums bei. Er führt Katheterwechsel nur dann aus, wenn der Katheter verstopft ist, um frische Bakterieninokulation zu vermeiden. Während der akuten Phase macht er Urinkulturen und Empfindlichkeitsteste der Bakterienflora auf Antibiotica. Bei der Frau wendet er aber den Urethraldauerkatheter an, weil die oben erwähnten Komplikationen bei ihr nicht vorkommen.

Nach Ross (105) und Meinecke (88) ist die Gefahr bei der suprapubischen Drainage eine kleine kontrahierte Blase mit rigider fibrotischer Wand, gewöhnlich kompliziert durch eine Harninfektion. Sie ist nach der Meinung dieser Autoren unnötig, außer, wenn der Patient anfangs unter höchst primitiven Umständen behandelt wurde. Wird der Patient kurz nach der Verletzung ins Hospital gebracht, sei die suprapubische Drainage unnötig und unerwünscht. Auch Band (6) betont die Gefahr der ausgedehnten strukturellen Veränderungen im Harntrakt, die Kontraktur der Blase ohne komplette Entleerung, den ureterovesicalen Reflux und den Hydroureter, als mögliche Folgen einer suprapubischen Drainage. Auch Emmett (52) erwähnt die suprapubische Cystostomie, betont aber dabei, daß sich die Blase leichter zu erholen scheint bei Katheterdrainage als bei spurapubischer Fistel, da es noch 3 - 4 Wochen einer Urethralkatheterdrainage bedürfe, um eines spontanen Verschlusses einer einmal angelegten suprapubischen Incision sicher zu sein. Sie sei nur dann besonders indiziert, wenn Entzündung der Urethra und der Genitalien oder

Periurethritis vorkämen. Dann sei es aber extrem wichtig, daß der suprapubische Katheter richtig placiert sei. Er dürfe nicht zu tief angelegt werden, sondern der Tubus solle am Scheitel der Blase placiert werden, die Spitze des Katheter dürfe nicht das Trigonum irritieren.

Talbot (123) hält die suprapubische Cystostomie von Anfang an für gerechtfertigt, wenn der Urethralkatheter nicht hygienisch beibehalten werden kann. Sie sei aber eine definitive Behandlung, wenn urethrale Obstruktion irreparabel sei oder bei Quadriplegikern.

Prather (99) ist gegen eine sofortige suprapubische Cystostomie. Seiner Ansicht nach sollte eine saubere Blase beibehalten werden ohne zusätzliches Risiko einer operativen Prozedur.

Nach Guttmann (58, 57, 59) besteht im spinalen Schock keine Indikation zur Durchführung einer suprapubischen Drainage! Sie sei unphysiologisch und unerwünscht in der Behandlung der paralysierten Blase. Sie habe nur eine Indikation bei den traumatischen Paraplegikern, bei denen die Urethra beim Unfall oder später (Fistel) ein direktes Trauma erlitten habe.

ad 5:
Ross (105) erwähnt, daß die intermittierende Katheterdrainage früher zu gefährlich war wegen der hohen Infektionsrate. Auch heute wird sie aus demselben Grund von vielen Autoren, besonders der Gruppe der amerikanischen Autoren, nicht angewandt. Auch Ross sieht sie nur als eine temporäre Maßnahme an, da seiner Ansicht nach die Infektion auch bei äußerster Sorgfalt des Katheterisierens nicht länger als 10 Tage hinangehalten werden könne.

Demgegenüber stehen Guttmann und einige deutsche Autoren, die sich der Ansicht Guttmanns angeschlossen haben.

Guttmann (58, 57, 59) gebraucht folgende Methode:
Die unmittelbare Behandlung nach der Verletzung des Rückenmarkes besteht in einer "non-interference" durch irgend eine Instrumentation. In der Regel wird nach Guttmann die paralysierte Blase bei der traumatischen Paraplegie nicht so distendiert, daß sie eine unmittelbare Drainage erfordere. Häufig sei die Rate der renalen Sekretion verringert. Bei Guttmann ist der Dauerkatheter verpönt, ebenso die suprapubische Drainage.

Während der Periode der nicht-Instrumentation macht der Autor wiederholte Versuche, die Retention zu überwinden und eine Miktion hervorzulocken durch leichten manuellen Druck über der Blasenregion, kombiniert mit digitaler Massage per rectum. Die Rupturgefahr habe sich in diesem Stadium als sehr übertrieben erwiesen.

Falls keine Reflexfunktion innerhalb 24 - 36 Std. auftrete, sei Drainage der Blase indiziert durch Urethralkatheterisation unter peinlich aseptischen Maßnahmen. Nie sollten unerfahrene Ärzte oder Pflegepersonal im Initialstadium des Paraplegikers katheterisieren. Anwendbar sei nur eine non-touch-technic der Urethralkatheterisation ausgeführt von erfahrenen Ärzten, d. h., jeder Patient habe sein eigenes, getrennt sterilisiertes Katheterbesteck, die Katheterisation geschehe unter Operationssaalbedingungen, ohne daß die Hand des Arztes mit dem Katheter in Berührung komme. Zunächst werde die intermittierende Katheterisation alle 8 - 12 Std. angewendet, gemäß der Flüssigkeitszufuhr und der Rate der renalen Sekretion, mit einem Foley-Katheter Größe 14 - 16 bei Erwachsenen, 12 - 14 bei Kindern. Guttmann vermeidet den Dauerkatheter, um der

Urethralmucosa zu erlauben, allmählich sich an den Fremdkörper zu gewöhnen. Im spinalen Schokc habe jedes Gewebe seinen Tonus verloren und die Schwelle der Resistenz des Gewebes auf Druck sei erniedrigt. Daher könne im Initialstadium ein Urethral-Verweilkatheter ein Druckulcus und Fistelbildung im hinteren Abschnitt der Urethra produzieren, resultierend in Abschilferung der Schleimhaut, Infektion und Fistelbildung an der penoscrotalen Verbindungsstelle.

Nach Guttmann sollten die Patienten von Anfang an unter "Sulphatriad" und Oxytetracycline oder Chlortetracycline gehalten werden, um das Bakterienwachstum im Harntrakt zu hemmen.

Guttmann (59) schreibt, seine Erfahrungen hätten ihm gezeigt, daß trotz intermittierenden Katheterisierens die gelähmte Blase während vieler Wochen steril gehalten werden könne, so daß sich in dieser Zeit ein Blasenautomatismus entwickeln könne. Die Ansicht, daß eine intermittierend katheterisierte Blase nicht länger als 2 Tage steril bleibe, sei ganz unbegründet, wenn wirklich steril vorgegangen werde. Nur bei einer Infektion werde ein Dauerkatheter eingelegt und die Blase regelmäßig gespült oder Tidaldrainage angewendet. Bester Dauerkatheter ist nach Ansicht Guttmanns der Foley-Katheter Größe 14 - 16 F mit einem 5 ccm Ballon. Er sollte anfangs täglich, später alle 2 - 3 Tage gewechselt werden. Urethralspülung sollte vorgenommen werden mit einer 1 : 2 000 Flavazol- oder mit einer Chloramphenicollösung, bevor ein neuer Dauerkatheter eingelegt werde, bes. wenn eine Urethritis sich entwickelt habe. In neuerer Zeit sei auch statt das Gummikatheters der Polythenschlauch nach Gibbon (siehe unten) mit dem Vorteil der größeren Reizlosigkeit auf die urethrale

Mucosa zu gebrauchen, der nur gewechselt werde, wenn er verstopft sei. Er kann nach Guttmann auch in Fällen angewandt werden, wo intermittierendes Katheterisieren nicht möglich ist.

(53) Am Paraplegikerzentrum von Guttmann wird der Urin der paraplegischen Patienten medikamentös angesäuert, routinemäßig wird 2 x wöchentlich kulturell auf pathogene Keime und deren chemotherapeutisches Ansprechen untersucht. So könne in den meisten Fällen eine Blaseninfektion vermieden oder im ersten Stadium sofort beseitigt werden.

Auch die deutschen Autoren Christ (25) und jetzt auch Meinecke (88) folgen den Behandlungsgrundsätzen Guttmanns. Meinecke bedauert aber, daß es in Deutschland wegen Personalmangels nicht möglich sei, wie bei Guttmann die Katheterbehandlung nur von Ärzten durchführen zu lassen. Meinecke läßt zunächst, wie Guttmann, alle 12 Std. katheterisieren. Wenn die anfängliche Retention von Urin nachlasse und die Blase mehr als 500 ml enthalte, müsse 3 x innerhalb 24 Std. drainiert werden, bis die Blase ihren eigenen Rhythmus entwickele.

Trotzdem Meinecke nicht fähig war, in der Behandlung bzw. Verhinderung der Blaseninfektion so befriedigende Erfolge zu erzielen wie Guttmann, könne seiner Meinung nach ein definiter Abfall der gefährlichen Schädigungen der Blase und der Niere festgestellt werden, seit die oben erwähnten Maßnahmen an seinen Patienten durchgeführt würden.

Bischof und Wahle (135) folgen Guttmanns Vorschlag bis zum Ablauf einer Woche. Hat sich bis dahin die willkürliche oder automatische Entleerung nicht eingestellt, wird ein Foley-Katheter eingelegt, gestöpselt und in regelmäßigen

3-stündigen Zeitabständen geöffnet. Bei Harnmengen bei 1 000 ccm ist häufigere Entleerung nötig. Das Mittel der Füllungsmenge sei 600 ccm, solange es sich um eine atone Blase handele. Zu häufiges Entstöpseln oder gar dauerndes Abfließen des Harns in die Flasche wirke sich schädigend aus und führe zur Schrumpfblase. Der Dauerkatheter wird gemäß Comarr am Unterleib befestigt, Katheterwechsel wird in der 2. Woche täglich, später 2 x wöchentlich durchgeführt. Bei jedem Katheterwechsel wird versuchsweise ein katheterfreies Intervall von 3 Std. eingeschoben, um eine wiedereinsetzende Detrusortätigkeit nicht zu übersehen. Für alle Stadien der Blasenstörung, Schock, wie Defektstadium gelten nach den beiden Autoren folgende Therapievorschläge:
Zur guten Durchspülung der harnableitenden Wege 3 - 4 Liter Flüssigkeit/Tag trinken lassen, bei basischem Urin Säuerung mit Ammonium chloratum oder Ammoniummandelat. Zur Verhütung von Steinbildung in den ableitenden Harnwegen: "G"-Lösung in die Blase instillieren oder Blasenspülung mit 3 prozentiger Borsäure mit 0,1 % Chinosolzusatz. Bei evtl. Infektion der Blase oder der Harnwege gezielte Behandlung mit Antibiotica oder Sulfonamiden nach Resistenzbestimmung der Erreger, da die Blasenfunktion unter der Infektion leide.

Büscher (24) ist zwar der Meinung, daß die Dauerkatheterbehandlung nach Bors und Comarr den in Deutschland herrschenden Bedingungen näher komme, aber sie sei keine optimale Versorgung und es bleibe daher die non-touch-technic nach Guttmann anzustreben.

Comarr erwähnt in einer seiner letzten Arbeiten (40) auch

die Vorteile der intermittierenden Katheterisation nach der non-touch-technic nach Guttmann, nämlich, daß sie fähig sei, sterilen Urin zu erhalten durch mindestens viele Wochen hindurch, wenn sie durch einen Arzt in der richtigen Technik ausgeführt werde. Darüber hinaus produziere diese Technik nicht Penoscrotalpathologie oder Fisteln. Durch persönliche Communication von Comarr mit Rossier 1962, 1964 in Zürich und Wilmot 1964 in Irland wurde seine Begeisterung für die intermittierende Katheterisation bei frischen Rückenmarksläsionen vermehrt, so daß er sich entschloß, Vorbereitungen zu treffen, um bei Patienten mit frischen Rückenmarksläsionen an seinen Charity services intermittierende Katheterdrainage durchzuführen.

ad 6
Die heute am häufigsten verwendete Form der Behandlung im Initialstadium der traumatischen neurogenen Blase = Schockblase, ist die kontinuierliche Urethral-Katheterdrainage. Sie wurde bisher besonders von den verschiedenen amerikanischen Zentren zur Behandlung Querschnittsgelähmter durchgeführt, in England von Ross und Mitarbeitern,und auch eine Anzahl deutscher Autoren hält sie für das derzeitige Mittel der Wahl.

Die verschiedenen Autoren verwenden dazu meist einen Katheter vom Typ Foley oder den sog. Gibbon-Katheter (55).

Ross (102, 105) legt die Vorteile dieses Gibbon-Katheters dar. Er besteht aus feinem Polythene und ist lang genug, um direkt in die Auffangflasche neben dem Bett zu reichen. Ross hält den gewöhnlichen Foley-Typ des Katheters für ungeeignet, da das Lumen zu klein sei im Verhältnis zum Gesamtquerschnitt und der Ballon die Tendenz habe, Calcium-

salze anzusammeln, die dann in die Blase fielen. Außerdem seien häufige Spülungen nötig und häufiger Katheterwechsel, wobei wieder die Gefahr der Infektion bestünde.

Die Vorteile des Gibbon-Katheters demgegenüber seien:

a) Die Urethritis werde vermindert oder eliminiert teils durch die Natur des Materials (Physikalisch und chem. non-irritant) und durch das kleine Kaliber des Katheters (Außendurchmesser 1,5 mm oder 2 mm).

b) Klinisch werde die Harninfektion verzögert über Monate, der Urin bleibe steril in der Kultur für mindestens 14 Tage.

c) Katheterwechsel sei nicht nötig für viele Wochen, die Pflege sei dadurch vereinfacht.

d) Urethral-Druck-Ulcera und Urethralfisteln würden eliminiert.

e) Der Katheter sei extrem leicht, habe wenig Tendenz zu verrutschen bei Positionswechsel des Patienten, gleichzeitig sei er genug rigide, um Kompression und Abknickung zu widerstehen.

Der größte Vorteil besteht für Ross darin, daß eine Spülung nicht nötig ist. Die Katheterisation finde unter sterilen Bedingungen in einem eigenen "Bladder-room" statt. Träte trotz Chemotherapie Infektion auf, könne ein Foley-Typ-Katheter No. 14 oder 16 nötig werden, um Accumulationen von Mucus mit Spülung zu behandeln.

Für Comarr (28, 32, 33, 34, 37, 40), Bors (7, 107), Emmett

(52), Ross (102, 105), Rossier (112), Rutishauser (115), Tönnis und Bischof (130), Prather (99), Munro (96), Band (5, 6), Kollwitz (76), Loebenstein (84), Boshamer (16), Talbot (124), Simpson (120), Morales und Hotchkiss (92), Andersen (1) besteht die erste urologische Hilfe in der Einführung eines Verweilkatheters, so bald als möglich, um so eine Überdehnung der Blase mit ihrer myogenen und neurogenen Schädigung zu verhindern. Ein weiterer Vorteil ist nach Rossier (112) die Verhinderung iatrogener Perforationen der Urethra bei häufiger Katheterisation, Erleichterung der Pflege und Verzicht auf Flüssigkeitsbeschränkung. Comarr und auch die anderen Autoren verwenden als Verweilkatheter einen No. 14 - 16 French Foley bag katheter. Wichtig ist dabei ein aseptisches Katheterisieren. Der vordere Teil der Urethra muß vor jeder Manipulation gespült werden (Rossier 112).

Rutishauser (115) ist der Ansicht, daß am besten ein weicher Ballonkatheter vom Typ Charr. 16 über einen Gummischlauch offen in ein mit antiseptischer Lösung beschicktes Gefäß vom Typ der Bülauflasche abgeleitet werden solle.

Loebenstein (84) und Boshamer (16) leiten den Katheter in ein geschlossenes, steriles System, aber Loebenstein hält es nicht für durchführbar, daß das sterile System aufrecht erhalten bleibt, da beim Drehen des Patienten der Katheter immer wieder abgehängt und wieder angeschlossen werden müsse.

Die Nachteile eines Dauerkatheters sind die Gefahr der Urethritis, Orchitis, Epididymitis, Urethral-Decubitus an der Peniswurzel, der zu Urethraldivertikeln und gelegentlich zu einer Fistel führen kann. Zur Verhütung dieser Komplikationen befestigt Comarr den Penis an der Bauchwand, um den penoskrotalen Winkel zu begradigen. Eine weitere gefährliche

Komplikation des Dauerkatheters ist die Infektion, die an dem Katheter entlang in die Blase aufsteigt und von dort aus weitergehend die Nieren ergreifen kann. Nach Band (5, 6) tritt die Bekteriurie innerhalb 72 Std. nach Einführung eines Verweilkatheters auf (siehe unter "Komplikationen").

Band (5) verwendet bei Patienten mit frischer Rückenmarksverletzung oder solchen Patienten, die mit sterilem Harn zur Aufnahme kamen, folgende Technik der urethralen Katheterdrainage:

Er verwendet den Gibbonkatheter und wechselt den Katheter jeden Tag. Der Katheterwechsel wird folgendermaßen durchgeführt:

1. Zurückziehen des vorigen Katheters, wenn einer lag.
2. Reinigung (mit merthiolate solution) der äußeren Genitalien.
3. Besprayen des äußeren Meatus mit Polybactrin.
4. Einführen eines einfachen Jacques-Katheters, nur bis zum äußeren Sphinkter.
5. Entlang dieses Katheters 2 oder 3 ml einer wäßrigen Lösung von Bacitracin 1 %, Neomycin 1 %, Polymyxin 0,4 %, Soframycin 1 %, letzteres kann ersetzt werden durch Bacitracin oder Neomycin.
6. Zurückziehen des Jacques-Katheters.
7. 1 Stunde warten.
8. Besprayen des äußeren Meatus mit Polybactrin, dann den neuen Foley- oder Gibbonkatheter in die Blase zu kontinuierlicher, geschlossener Drainage inserieren.

Band behandelte vor Veröffentlichung seiner Arbeit in 3 Monaten 3 Fälle auf diese Art und sie behielten sterilen Urin, mit Ausnahme von ein paar Kolonien Staphylokokken und Hefen, die leicht beseitigt werden konnten.

Für Patienten mit infiziertem Urin gilt das gewöhnliche Katheter-regime.

Auch Simpson (120) betont die Wichtigkeit des Katheterwechsels für die Kontrolle der Infektion. Er nimmt den Katheterwechsel folgendermaßen vor:

1. 10 ccm 10 %-Nitrofurazone (Furazin)-Lösung werden in die Blase instilliert und dort retiniert für 30 Min..
2. Die Urethra wird gespült mit isotonischer Kochsalzlösung.

Die Häufigkeit des Katheterwechsels variiert bei den verschiedenen Autoren zwischen täglich und alle 2 - 3 Wochen (Band/Emmett), im Durchschnitt erfolgt der Katheterwechsel alle 3 - 5 - 7 Tage. Er richtet sich auch nach der Enkrustationsneigung bei den einzelnen Patienten und nach dem Grad, wie die einzelnen Patienten dazu neigen, daß der Katheter verstopft wird durch Mucus u. a..

Solange der Dauerkatheter liegt, werden Blasenspülungen durchgeführt, falls der Foley-katheter verwendet wurde. Als Spülflüssigkeit verwenden die Autoren im allgemeinen physiologische Kochsalzlösung (Comarr, Prather, Emmett). Andere Autoren, wie z. B. Rossier (112), Andersen (1) verwenden Lösungen von milden Antiseptica; Simpson (120) verwendet 1/20 000 Zephiranlösung und Boshamer (16) und Emmett (52) auch 3 prozentige Borsäure- oder potassium-permanganate-Lösung.

Zur Prophylaxe gegen Steinbildung verwenden einige Autoren "G"- oder "M"-Lösung zur Instillation in die Blase, um Enkrustationen zu vermeiden (Prather 99, Morales und Hotchkiss 92, Boshamer 16, Bischof und Wahle 135).

Außerdem verwenden sie harnansäuernde Mittel wie Ammonium chloratum oder Ammoniummandelat. Comarr erklärt, er sei un-

fähig gewesen, einen saueren Urin durch Diät und Medikamente beizubehalten. Seiner Meinung nach ist säuerndes Ammoniumchloratum kontraindiziert wegen seines osteoporotischen Effektes.

Stolov (122) rät die Gabe von Alluminiumgel 4 x / Tag und orale Gabe von Salizylaten. Wichtig ist aber eine minimale Gabe von täglich 3 000 - 4 000 ml Flüssigkeit peroral. Diese Ansicht wird von allen Autoren geteilt.

7. Antibakterielle Therapie

Comarr spricht gegen eine kontinuierliche antibakterielle Therapie. Seiner Ansicht nach entwickelt sich eine lokale Geweberesistenz gegen die chronische Harnwegsinfektion. Er ist der Meinung, daß sogar bei einer akuten Pyelonephritis klinische Kontrolle der Schüttelfrostanfälle und des Fiebers durch große Mengen von Flüssigkeit iv allein, bei Abwesenheit von Harnwegsobstruktion durch Steine, ureterale Abknickung usw. erreicht werden kann. In ernsten Fällen erst gibt er Breitspektrumantibiotika, für geringgradige Infektion gibt er Calcium mandelate, Gantrisin etc..

Autoren wie Prather (99), Emmett (52), Band (5) verwenden ebenfalls Antibiotica oder Sulfonamide nur, wenn eine klin. nachweisbare Harninfektion vorliegt, mit makroskopischer Pyurie, Fieber, Epididymitis, Prostatitis oder renaler Beteiligung, nach vorheriger Resistenzbestimmung.

Andere Autoren gebrauchen Urinantiseptica, Antibiotica oder Sulfonamide prophylaktisch, um eine Infektion möglichst abzuschirmen (Andersen 1, Rossier 112, Meinecke 83, Rutishauser 115, Stolov 122 und Guttmann 57). Die deutschen Autoren Tönnis und Bischof (130) erklären eine Infektions-

prophylaxe für notwendig bei liegendem Katheter: werde der Katheter entfernt, könne auch sie wegfallen (siehe unter "Komplikationen").

Eine sorgfältige Beobachtung der Urethra und der männlichen Adnexe ist nach Comarr während der Behandlung mit Verweilkatheter wichtig. Falls Komplikationen aufträten, müsse evtl. eine suprapubische Drainage durchgeführt werden.

II. Behandlung im intermediären Stadium

(Ross 105, Emmett 52) Dem initialen Schockstadium folgt eine allmähliche Rückkehr einer unkontrollierten Reflexaktivität in der Ebene unter der neurologischen Läsion. Bei oberen mot. Neuronläsionen wird die akute Phase beendet durch die Rückkehr der Reflexaktivität der Blase. Ein positiver Bulbocavernosusreflex, Analreflex und positive Ergebnisse des Eiswassertests sind die genaueste Indikation für eine solche Aktivität. Das Zystometrogramm kann diese Informationen unterstützen, indem es den veränderten Blasentonus und evtl. auftretende Reflexkontraktionen des Detrusors aufzeichnet.

Bei unteren mot. Neuronläsionen wird das Ende der akuten Phase bestimmt durch Anwachsen des intravesicalen Druckes über die normale Höhe, gezeigt im Cystometrogramm.

Rossier (112) ist der Meinung, daß eine Reflexaktivität der Blase schon 10 Tage nach dem Trauma auftreten könne, bes. bei jugendlichen Erwachsenen. In der Regel komme sie erst nach 2 - 4 Wochen (Guttmann: Persönliche Mitteilungen 1959 - 61) in Erscheinung. Bors (7) erklärt, daß die Blasenaktivität durchschnittlich nach 1 - 6 Monaten wieder auftrete, rascher bei inkompletten oder tiefen Läsionen als bei kompletten oder

hohen Läsionen. Nach Beobachtungen in englischen, französischen und amerikanischen Zentren und nach der persönlichen Erfahrung von Rossier besteht eine direkte Beziehung zwischen Urininfekt und dem Zeitpunkt des Beginnes der Blasenaktivität: Sie trete bei sterilem Harn rascher auf als bei infiziertem Harn. Brock (zitiert von Rossier 112, siehe Fußnote) war der Meinung, die vom Decubitus oder von Harninfektionen herrührenden Toxine würden die Tätigkeit der Zellen der Vorderhörner schwächen und könnten auf diese Weise die posttraumatische Schockperiode des Rückenmarks verlängern, d. h. den Moment des Wiederauftretens der Reflexe verzögern.

1. Behandlung im intermediären Stadium bei oberen und unteren motorischen Neuronblasen

a) Blasentraining

In diesem Stadium erfolgt Ersatz der kontinuierlichen Blasendrainage durch das Blasentraining (Comarr 28, 32, 33, 34, 37, 40; Emmett 52, Ross 102, 105, Rossier 112, Morales 92, Stolov 122, Band 5, 6, Reynolds 100, 101, Kollwitz 76, Rutishauser 115, Loebenstein 84, Wahle und Bischof 135).

Comarr verwendet das Blasentraining nach Abklingen des spinalen Schocks, d. h. mit dem Auftreten der Reflexaktivität. Vorher sei es wertlos. Das Blasentraining wird solange durchgeführt, bis der Patient katheterfrei wird, was in der Majorität der Blasen ohne Rücksicht auf den Typ von 2 - 3 Wochen bis 6 Monaten der Fall ist. Muß der Patient bei

---

Fußnote:
Brock, S.: The Basis of Clinical Neurology; the anatomy and physology of the nervous system in their application to clinical neurology, 3. Aufl., Williams & Wilkins, Baltimore, 1953.

permanenter Katheterdrainage verbleiben, wird auch das Blasentraining kontinuierlich beibehalten. Solange der Dauerkatheter dabei beibehalten wird, nimmt Comarr den Katheterwechsel 2 x / Woche vor, die Blase wird mit physiologischer Kochsalzlösung 3 x / Tag gespült.

Comarr führt das Blasentraining durch bei Patienten mit oberen und unteren motorischen Neuronblasen. Bei Patienten mit oberen mot. Neuronblasen hat es den Sinn, zu versuchen "to conditioning the voiding reflex" und evtl. auch die Entstehung einer Blasenkontraktur zu verhüten, wobei man aber auch das Blasentraining nach den Worten Comarrs nicht als ein Wundermittel betrachten darf. Bei Patienten mit unteren mot. Neuronblasen habe das Blasentraining keinen Sinn, nur einen gewissen psychologischen Wert und sorge gleichzeitig für regelmäßige Flüssigkeitszufuhr.

Rossier (112) sieht als Ziel des Blasentrainings folgendes:
1. Urologische Komplikationen zu verhindern (Urininfektion, Steinbildung).
2. Die Blase an einen gewissen Füllungsrhythmus zu gewöhnen.
3. Es wirke im Sinne einer Rehabilitation und einer Vorbeugung von Hypertonus und Retraktion, die bei der Blase vom Typ des oberen mot. Neurons bedrohlicher werde als vom Typ des unteren mot. Neurons.

Der Patient habe (Rossier 112) seine Trink- und Urinmenge regelmäßig aufzuschreiben in einem sog. Miktionsblatt. Dieses System erhalte seine Bedeutung dadurch, daß der Patient lerne, die Diuresevariationen bei Tag und Nacht einzuschätzen und er so, wenn er selbständig geworden sei, den Moment seiner Miktion besser erraten könne.

Das Blasentraining wird nur gebraucht, wenn das vorher gemachte "scout-excretoricurogram and cystourethrogram" keine

pathologischen Veränderungen aufweisen. Schwerer und früher vesicoureteraler Reflux ist eine Kontraindikation gegenüber dem Blasentraining.

Das Blasentraining geht folgendermaßen vor sich:

Der Patient trinkt 1 Glas Flüssigkeit stündlich, von 6 oder 7 Uhr morgens an bis 18 bzw. 19 Uhr abends. Der Katheter wird abgeklemmt für Perioden, die erlauben, daß sich nicht mehr als 400 ml Harn in der Blase ansammeln (bestimmt durch wiederholte Tests). 1 Std. wird als sichere Zeitspanne betrachtet für das Abklemmen und Öffnen des Katheters. Während der Nacht wird kontinuierliche Drainage beibehalten.

Das Blasentraining wird, falls keine effektive Blasenentleerung im Laufe der Zeit resultiert, mindestens 1 Jahr oder länger fortgesetzt, bevor radikale Prozeduren ins Auge gefaßt werden.

Restharn/Kapazität-Untersuchungen werden wöchentlich bis 2-monatlich gemacht, um festzustellen, ob der Katheter nicht entfernt werden kann. Falls das Verhältnis Restharn/Kapazität etwa 25 % ist, kann man versuchen, den Katheter zu entfernen. Dabei muß der Patient aber sorgfältig beobachtet werden wegen der Retention von Urin und Überdehnung der Blase. Einige Patienten werden größeren Restharn tolerieren als andere. Ihre Allgemeinkondition ist gut, sie haben keine pyelonephritischen Schübe und keinen Anschein einer Nierenverschlechterung bei den jährlichen Urogrammen. Andererseits kann ein Patient mit einem Restharn von 0 ccm und ohne ureteralen Reflux oder Nierenverschlechterung Fieber bekommen, wenn der Katheter für ein paar Stunden entfernt wird. Diese Patienten müssen den Katheter unbegrenzt beibehalten.

Ungünstige Faktoren für das Blasentraining sind die

suprapubische Fistel, die Obstuktion des Blasenhalses, eine überdehnte Blase und ein Mangel an Mitarbeit des Patienten.

b) Medikamentöse Therapie für incomplette Läsionen

Außer dem Blasentraining führt Comarr eine medikamentöse Therapie durch. Er erklärt, daß von den vielen parasympathikomimetischen Mitteln, die gebraucht werden (z. B. Doryl, Furmethide, Stigmine, Urecholine) zur Stimulation von hypoaktiven Blasen keines von Wert war für Patienten mit kompletten neurologischen Läsionen. Bei inkompletten Läsionen sei Urecholin von Nutzen und werde toleriert in Dosen bis zu 30 mg 3 x / Tag.

Banthine sei nützlich bei der Behandlung von hyperaktiven Blasen, auch bei kompletten Läsionen. 50 mg alle 3 Std. sei ausreichend, man müsse variieren je nach der Schwere der betreffenden Blasenkondition (auch Lapides 79).

Der Ganglienblocker Hexamethonium chloride sei eine große Hilfe für die Kontrolle von pathologischen autonomen Reaktionen, die gebraucht würde besonders während der Periode des Blasentrainings.

2. Obere mot. Neuronblase

a) Verschiedene Triggermethoden

Um den Zustand der Blase und den Erfolg des Blasentrainings festzustellen, wird der Katheter etwa 1 x alle 10 Tage oder 2 Wochen entfernt und der Patient macht einen Versuch zu urinieren (Emmett 52). Bei oberer mot. Neuronläsion wird er gelehrt, zu versuchen, eine Reflexmiktion einzuleiten durch

a) Berühren des suprapubischen Gebietes oder
b) durch digitale Stimulation des Rectums,
c) durch suprapubische Percussion,
d) Bestreichen der Innenflächen der Oberschenkel,
e) Zupfen an den Schamhaaren,
f) Kneifen der glans penis,
g) Berühren der Perinealgegend,
(h) (Bauchpresse),
(i) (Credéschen Handgriff).

Nach jedem Urinieren wird der Restharn bestimmt. Hat man durch eine dieser Trigger-Methoden eine gute Blasenfunktion erreicht, kann man den Katheter entfernen und den Patienten bei Gebrauch seines speziellen Trigger-point unter steter Kontrolle des Restharns urinieren lassen (Comarr 39).

Die Rehabilitation der Blase besteht nach Rossier (112) darin, den Automatismus der Blase zu gebrauchen und ihn zu disziplinieren, nachdem man die zu seiner Auslösung wichtigen Faktoren kennengelernt hat. Dazu sei die Cystometrie von großer Hilfe, da sie erlaube, die Ansprechbarkeit des Detrusors durch die verschiedenen Auslösungsversuche abzuschätzen. So werde es möglich, den wirksamsten Stimulus für die Ansprechbarkeit des Detrusors anzugeben. Bei der Blase vom Typ des oberen mot. Neurons könne aber jeder Impuls, der zum Automatismus der Blase verhelfe, zugleich auch die Spastizität der Beckenbodenmuskulatur und somit auch die des Sphinktersystems begünstigen und auf diese Weise die Miktion verhindern oder sie unterbrechen. Eine willkürliche Kontraktion der Bauchmuskeln während einer automatischen Miktion oder ein Credé könnten die Miktion sofort zum Stillstand bringen.

Eine ausbalancierte Blase besteht nach Bors (7) dann, wenn

der Prozentsatz von Restharn/Kapazität folgende Werte hat:

0 - 20 % sind adäquat für obere mot. Neuronblasen,
0 - 10 % sind adäquat für untere mot. Neuronblasen.

b) Blasenmucosaanästhesie und Nervenblocks nach Bors

Bei Patienten mit oberen mot. Neuronblasen ist, sobald die Tests für conale Aktivität positiv sind, bei wöchentlicher Durchführung Blasenmucosanästhesie und Nervenblocks nach Bors indiziert (Bors und Rossier 8, 110, 12).

Es scheint nach Comarr eine kritische Periode zu geben, in der die verschiedenen Blocks effektiv sind. Sie können nicht früher erfolgreich sein, doch werden sie Wochen oder Monate später einen "trigger" bilden und eine nicht balancierte Blase in eine balancierte umwandeln. Der Zeitpunkt dieser kritischen Periode ist aber nicht vorhersehbar. Zunächst wird eine lokale Pantocain-anästhesie der Blase durchgeführt, dann in der Reihenfolge Pudendus-Blocks, selektive Sacral-Nerven-Blocks, zuletzt Kombinationen der verschiedenen Methoden. Erreicht man die Balance mit einer dieser Methoden, sind die anderen unnötig. 2 - 3 Blocks wöchentlich können durchgeführt werden. Schlage ein Block fehl, werde das Blasentraining weitergeführt.

Wo die conale Aktivität fehlt, d. h. bei den unteren motorischen Neuronblasen, haben alle blockierenden Maßnahmen keinen Sinn, mit Ausnahme der Mucosa-Pantocain-Anästhesie, die einen hypothetischen sympathischen Reflexbogen zwischen Mucosa und glattem Sphinkter des Blasenhalses bewirken kann.

Die Therapie ist im wesentlichen gerichtet auf die Korrektur

von Reflexen, die geleitet werden über die Nn. pudendi und Nn. pelvici. Die sympathischen Nerven spielen zweifellos eine kleinere Rolle. Interessant an den blockierenden Manövern von Bors ist die Tatsache, daß eine wäßrige Lösung eines Anästheticums so das Reflexmuster alterieren kann zwischen der somatischen und autonomen Innervation der Sphinkteren und des Detrusors, daß eine balancierte Blasenfunktion geschaffen wird und der Patient katheterfrei wird. Bei Versuchen von Bors (8) wurden allein durch diese Anästhesie-Methoden von 124 Patienten 28 % katheterfrei. Höhe und Ausdehnung der Läsion hatte keinen Einfluß auf das Ergebnis.

Man geht zu diesen anästhetischen Tests folgendermaßen vor:

1. Pantocain-Mucosa-Anästhesie der Blase:
   2 - 3 oz. einer 0,25 prozentigen Pantocain-Lösung werden durch einen Katheter in die Blase eingebracht. Nach 10 Min. werden sie wieder entfernt. Der Restharn wurde vor der Anästhesie getestet, dann 1 Std. danach und nochmals nach 24 Std.. Diese Prozedur ist therapeutisch bei oberen mot. Neuronblasen, sie kann theoretisch auch versucht werden bei unteren mot. Neuronblasen.

2. Block des N. Pudendus:
   Ein eventuell liegender Katheter wird entfernt, nach 1 Std. wird der Block durchgeführt mit einer 1 prozentigen Intracaine-Lösung, wobei 30 ml beiderseits verabreicht werden:
   1. Der Katheter wird entfernt.
   2. Der Patient wird in Pronationsstellung gebracht.
   3. "Saddle-area" und Rektum werden vorbereitet mit Phisohex.
   4. Der Daumen wird an die Verbindung von Lig. sacrotuberosum und dem Tuber ossis ischii gehalten.

5. Die Nadel wird eingeführt unter dem Ligamentum sacrotuberosum.
6. 30 ccm 1 prozentige Intracaine-Lösung werden auf beiden Seiten injeziert.
7. und 8. Restharntests wie oben.

Therapeutische Durchführung nur bei oberer mot. Neuronblase.

3. Selektive Sacralnerven-Blocks:
   1. Der Katheter wird für 1 Std. entfernt.
   2. Das Sacralgebiet wird vorbereitet mit Phisohex.
   3. Eine 1 prozentige Intracaine-Lösung, 4 ml oder Novokain, werden ins re und li foramen sacrale eines Nervenpaares, beginnend mit dem 2. Sacralnervenpaar, in späteren Sitzungen wird dann das 3. bzw. 4 usw. Nervenpaar auf diese Weise anästhetisiert. Später können Kombinationen von Nervenpaaren anästhetisiert werden.
   4. und 5. Restharntests wie oben.

   Therapeutische Anwendung bei oberen mot. Neuronblasen.

Die Blasendrainage wird abgebrochen, sobald sich ein effektives Urinieren entweder durch suprapubische Expression oder durch Detrusorkontraktionen auf eine dieser Arten entwickelt hat (Ross 105).

Besonders wichtig ist es für Frauen, eine automatische Blase zu erreichen wegen der Schwierigkeit ein Urinal zu tragen. Die einzige Alternative ist dann eine expressible Blase.

3. Untere motorische Neuronblase:

Bei den unteren mot. Neuronläsionen hat nach Rossier (112) nach der Konsolidierung der Wirbelfraktur das Training der Bauchmuskulatur einzusetzen, um dann rel.

rasch zur Blasenentleerung durch Aktion der Bauchmuskulatur zu kommen, womit man den Katheter ersetzen kann. Die Innervation der Bauchmuskeln entspricht den Segmenten D 5 - 6 bis D 12 - L 1. Daher sei bei einer tiefen Dorsalparaplegie oder einer dorsolumbalen Paraplegie noch brauchbare Bauchmuskulatur vorhanden. Sind die Bauchmuskeln intakt, kann (auch Emmett und Comarr) der Patient gelehrt werden, die Blase befriedigend zu entleeren durch die Bauchpresse, in einigen Fällen unterstützt durch den Credé'schen Handgriff. Die Reservoirkapazität der Blase sei gewöhnlich adäquat für den Patienten, um zwischen dem Urinieren für 3 - 4 Std. trocken zu bleiben. Eventuell komme es zum Abgehen von geringen Urinmengen bei Anstrengungen und Anspannung der Bauchmuskulatur. Wichtig ist bei diesem Vorgehen aber eine regelmäßige Kontrolle auf Restharn und vesicoureteralen Reflux.

Die Regulierung der nächtlichen Miktion nach der Katheterentfernung nimmt Rossier so vor, daß er den Patienten nach 18 oder 19 Uhr nicht mehr trinken läßt. Auf diese Weise lasse sich ungefähr der für das Aufwecken günstigste Zeitpunkt in Zusammenhang mit der aufgestellten Diuresetabelle (siehe oben) bestimmen. Sei diese Regulierung wegen zu geringer Blasenkapazität nicht möglich, könne der Paraplegiker den "amerikanischen Verband" (eine Art mit Zellstoff aufgefüllte Bademütze) gebrauchen, die bei Rusk und Taylor angewendet wurde. (Fußnote)

Fußnote:
Rusk, H. A. und Taylor, E. J.: Living with a disability. The institue of physical medicine and rehabilitation, New York University - Bellevue Medical Center, Blakiston, New York, 1953

Bors verwendet ein Condom, dessen Ende abgeschnitten und umgestülpt wurde, fixiert an einen Schlauch, der in einem am Fußende des Bettes angebrachten Gefäß endet (zitiert von Comarr 34). Ein Urinal sei gemäß den Autoren abzulehnen wegen der Gefahr des Decubitus.

Wichtig für die Blasenrehabilitation, gleich, welcher Blasentyp vorliegt, ist nach Rossier die Tatsache, ob der Patient noch ein gewisses Gefühl für das Harnlassen oder den Füllungszustand der Blase hat. Er könne dann besser den Moment seiner Miktion bestimmen. Hat er das nicht mehr, kann er sich bis zu einem gewissen Grad auf seine Miktionstabelle (siehe oben) stützen oder er lernt, Prodromi zu erkennen: Schwitzen an den unteren Extremitäten, Veränderungen ihrer Temperatur, autonome Hyperreflexie, Vermehrung der Spastizität, bes. Gefühl in der Abdominalgegend. Durch Palpation kann er sich orientieren über den Füllungszustand seiner Blase, obwohl dieser Handgriff bei einer Blase vom Typ oberes mot. Neuron zum Auslösen des Automatismus führen kann.

4. Gefahren im Intermediär-Stadium

Comarr warnt davor, daß während dieser Behandlungsperiode febrile Episoden auftreten können durch Ursachen wie Epididymitis oder Penoscrotalabszess. Pyelonephritis darf nie diagnostiziert werden, ohne daß eine Obstruktion der oberen Harnwege durch excretorische und retrograde Urographie ausgeschlossen wurde. Auch weiterhin wird nach Comarr der Patient nicht auf antibakterielle Medikation gesetzt, da er trotz Harnbefunden eine eigene lokale Gewebeimmunität aufbaut. Akute Pyelonephritisschübe werden medikamentös behandelt, wenn indiziert. Näheres über die Infektion der ableitenden Harnwege siehe unter "Komplikationen".

Die Zeit ist nach Comarr ein ganz entscheidender Faktor in der Blasenrehabilitation. Geduld des Arztes und des Patienten sei nötig und es müsse jede Art einer konservativen Therapie versucht werden, bevor man sich zu einer Operation entschließe. Bei den Patienten, bei denen die Blase spontan funktionierte, hätten 76 % ihre Funktion innerhalb eines Jahres nach der Rückenmarksschädigung erhalten, 1 Fall nach 17 und 1 Fall nach 26 Monaten. Daher müsse man 1 Jahr oder mehr vor einer etwaigen Operation vergehen lassen. Operationen im ersten Jahr könnten evtl. bei manchen Patienten einen katheterfreien Zustand früher schaffen, aber die Rückkehr der Blasenfunktion ohne Operation sei stabiler.

Bei Episoden von Pyelonephritis werde das Blasentraining gestoppt und der Dauerkatheter gebraucht, bis der Patient fieberfrei sei für 5 Tage.

Trotz aller Anstrengungen antworten nach Comarr bestimmte Patienten, bes. mit cervikalen Läsionen, nicht auf konservative oder operative Maßnahmen. Diese Patienten müßten daher unter Katheterdrainage bleiben. Die renale Funktion verschlechtere sich aber nicht bei Beibehalten des Katheters (38). Ein katheterfreier Status andererseits garantiere nicht die Beibehaltung unbeschädigter Nieren.

Ein dauernder katheterfreier Status kann nicht garantiert werden. Vesicoureteraler Reflux und/oder Hydronephrosis können vorkommen in sog. gut balancierten Blasen und Reinsertion des Katheters fordern im Sinne eines Dauerkatheters. Obwohl intraureterale Katheter bessere Drainage bieten und weniger die Tendenz zur Kontraktur der Blase haben als die suprapubische Drainage, dürfte resistente Urethritis,

penoscrotale Schäden oder Katheterfieber durch den Gebrauch des suprapubischen Katheters geheilt werden.

Jede urologische Therapie ziele auf die Bewahrung der Nierenfunktion ab. Dazu sei der beste Führer die excretorische Urographie, die bei allen Patienten früh vorgenommen werden müsse. Eine Verschlechterung des urographischen Bildes sei eine Indikation für die Wiedereinsetzung des Katheters. Comarr (38) betont, daß er gelernt habe, den Katheter als Dauerversorgung des Patienten nicht zu fürchten, wenn der Patient dabei gut beobachtet und behandelt werde.

Eine Rückkehr der normalen Funktion der Blase gibt es bei Patienten, wo die Besserung der neurolog. Läsion komplett oder fast komplett ist. Rückkehr der Blasenfunktion bei einem Patienten mit einer kompletten Durchtrennung des Markes (physiologisch oder anatomisch) bedeutet, daß der Patient fähig ist, zu urinieren entweder reflektorisch (obere mot. Neuronblase), oder durch Druck von außen, d. h. Bauchpresse oder Credé (untere mot. Neuronblase).

5. Zusammenfassung weiterer Therapievorschläge

Den Therapievorschlägen Comarrs schlossen sich viele der anderen Autoren an. Einige Autoren empfehlen in diesem Stadium die Tidaldrainage anstatt des Blasentrainings, wie besonders Talbot (124 und 127), Munro (94), Ascoli (3) und von den deutschen Autoren Tönnis (130), Boshamer (16) und Christ (25). Boshamer zieht außerdem die suprapubische Cystostomie in späten Stadien zur Verhütung von Urethralkomplikationen vor. Talbot und auch diese anderen Autoren halten die Tidaldrainage für sehr nützlich, um eine wirkungsvolle Miktion zu erlangen. Nach Talbot ist die Flüssigkeit zur Füllung der Blase bei der Tidaldrainage gewöhnlich 1/20 000 Cephiranlösung, gelegentlich wird auch ein Puffer

zugesetzt. Talbot faßt die Tidaldrainage als einen Schutz gegen eine Kontraktur der Blase auf und verwendet sie auch bei unteren mot. Neuronläsionen aus demselben Grund und auch aus hygienischen Gründen. Nach Stolov (122) und Rutishauser (115) ist die Tidaldrainage dem Blasentraining gleichwertig. Auch Rossier (112) ist der Meinung, daß in gewissen Fällen im Verlauf der Blasenrehabilitation die Tidaldrainage indiziert sei, um die Aktivität einer automatischen Blase zu regulieren, deren anarchische Kontraktionen häufig Harnträufeln verursachen, oder um eine ständige Durchspülung einer stark infizierten Blase zu gewährleisten, oder aus psychologischen Gründen. Aber sie sollte nicht verwendet werden vor cystometrischer oder zystometrographischer Untersuchung. Um den Fluß und den Druck bei der Tidaldrainage zu regulieren, müsse man die Werte der Cystometrie berücksichtigen, um eine Überdehnung der Blase zu vermeiden. Besondere Vorsicht sei bei autonomen Blasen nötig, aber auch bei der automatischen Blase, da der Ausgleich im Siphon-mechanismus sich nicht immer zu der gewollten Zeit einstelle und es dadurch zur Überdehnung des Detrusors kommen könne.

Vor der Tidaldrainage ist auch Kontrolle auf Reflux nötig. Tidaldrainage kann auch nachts angewendet werden, wenn sie richtig kontrolliert werden kann.

Comarr wendet die Tidaldrainage auch in diesem Stadium nicht an. Er stellte fest (37), daß von 176 Patienten, die keine Tidaldrainage gebrauchten, 154 = 87,5 % durch konservative Therapie (121 spontan, 19 durch verschiedene anästhetische Blocks, 14 durch transurethrale Resektion) katheterfrei wurden. Bei den 22 Patienten, die den Katheter behielten, veränderte auch die Tidaldrainage nicht den Blasenstatus. Nach diesen und anderen Untersuchungen seiner Patienten (35, 32) ist Comarr der Meinung, daß der Prozentsatz der Patienten

mit befriedigender Blasenfunktion unabhängig ist von der Tidaldrainage. Er sieht Schwierigkeiten im Gebrauch einer Tidaldrainage im Unterhalt, richtigen Einsetzen, Kontrolle des Apparates und in der Erziehung des Personals und des Patienten im Vergleich zu dem viel einfacheren Blasentraining und daher erscheint ihm eine systematische Anwendung zur Anregung des Blasenautomatismus nicht gerechtfertigt.

Auch Guttmann (57) und seine Schule und auch die deutschen Autoren Büscher (24) und Fromm (53) versuchen, im Laufe der Zeit, etwa ab 3. - 4. Woche, beim Patienten den Entleerungsreflex von individuellen Reizpunkten aus in Gang zu setzen. Sie sind der Meinung, daß bei einer entsprechenden Schulung und Aufmerksamkeit, koordiniert mit gleichmäßiger Flüssigkeitsaufnahme, der Paraplegiker sich später selbst ohne Katheter trocken halten könne bei oberen mot. Neuronläsionen. Die unteren mot. Neuronläsionen behandeln die Autoren wie Comarr u. a. durch manuellen Druck und Credé und evtl. die Bauchpresse. Durch Kombination mit einem Urinal könne auch vielen dieser Patienten bei entsprechender Schulung das Tragen eines Dauerkatheters als stetige Infektionsquelle (Guttmann) erspart werden.

Wichtig ist nach Guttmann (57) die richtige Ernährung, bes. bei Patienten mit chronischer Infektion der Harnwege oder bei Niereninsuffizienz mit erhöhter Eiweißausscheidung mit eiweißreicher Diät.

6. Therapie bei der querschnittsgelähmten Frau in diesem Stadium

Jousse (71) betont, daß der männliche Paraplegiker in einer günstigeren Lage ist durch die Formation seiner äußeren Genitalien, um eine passende Urinsammelvorrichtung zu tragen. Denn für den weiblichen Patienten sei noch kein befriedigendes

Urinal erfunden worden. Daher sei die Notwendigkeit, Harnkontinenz zu bewahren, so wichtig für die Frau, daß die Ergebnisse des Blasentrainings, um zur Blasenkontrolle zu führen, besser sind als die für den Mann.

Die querschnittsgelähmte Frau unterzieht sich demselben physikalischen Restaurationsprogramm wie der Mann. Dieses besteht aus Übungen, die das allgemeine Wohlbefinden bestimmt, das Meistern einer Form von Lokomotion, entweder Gehen mit Krücken oder Rollstuhlmobilität, das Meistern der Tätigkeiten des täglichen Lebens, einschließlich der Kontrolle der Blase und des Darmes.

Das Blasentraining ist nach Jousse dabei der wichtigste Teil dieses Programmes. Es wird durchgeführt wie beim männlichen Patienten. Wenn die Patientin im Rollstuhl sitzen kann und fähig ist, sich zur Toilette zu bewegen, besteht der nächste Schritt in der Entfernung des Katheters, gewöhnlich am Morgen vor dem Frühstück. Ist die Blasenkapazität 200 ml oder mehr, wird die Patientin instruiert, jede Stunde auf die Toilette zu gehen. Dann werden Anstrengungen gemacht, den Urin auszupressen. Bei Patientinnen mit unteren mot. Neuronläsionen ist dies möglich durch die Bauchpresse. Geht kein Urin ab, komprimiert eine Schwester das untere Abdomen mit der Hand, bis Urin gelassen werden kann. Die Position der Patientin ist wichtig: Vorwärtslehnen und die Knöchel mit den Händen fassen und Pressen. Der exprimierte Urin wird gesammelt und die Menge bestimmt. Nach 3 oder 4 solchen Versuchen wird der Katheter reinseriert und die Patientin kann für 24 Std. ruhen.

Bei Patientinnen mit oberen mot. Neuronläsionen und einer hypertonischen oder spastischen Blase wird dieselbe Routine gebraucht. Jedoch ist die Fähigkeit zur Steigerung des

intraabdominellen Druckes gering, da die Abdominalmuskeln gewöhnlich paralysiert sind. Solche Patienten können besser urinieren durch Hervorrufen von Reflexkontraktionen des Detrusors. Ob erfolgreich oder nicht, kehrt die Patientin nach einigen solchen Versuchen über eine Zeitspanne von 10 Minuten in den Rollstuhl zurück. Der Versuch wird eine Stunde später wiederholt. Der Katheter wird nach 3 oder 4 solchen Versuchen wieder inseriert und die Patientin kann 24 Std. lang ruhen. Der Restharn und die Gesamturinmenge werden bestimmt.

Diese Routinemaßnahme wird täglich durchgeführt. Allmählich kann mehr und mehr Urin entleert werden und der Restharn fällt ab. Das Ziel ist es, den Restharn auf 0 zu senken. Die Größe der Blase und die Menge an Flüssigkeit, die zugeführt wird, sind wichtige Faktoren. Ist die Blase klein, wird sie schnell gefüllt und der Urin wird früher ausgeschleudert. Darauf muß man Rücksicht nehmen bei der Zufuhr von Flüssigkeit.

Die Intervalle zwischen den Versuchen, Harn zu entleeren, können gesteigert werden auf 2 - 3 - 4 - 5 Std.. In dieser Zeit bleiben die Patientinnen trocken. In der Nacht ist es nicht ungewöhnlich für eine Patientin, 6 oder 7 Stunden zu schlafen, ohne inkontinent zu werden. Lernt sie einmal, den Urin zu entleeren, wann sie will und ist sie fähig, trocken zu bleiben zwischen den Versuchen, Harn zu lassen und wird der Restharn reduziert auf weniger als 20 % der Blasenkapazität, wird der Katheter ganz entfernt.

Bleibt der Restharn hoch, können bes. Maßnahmen erforderlich werden um die Blasenentleerung durchzuführen. Diese können bestehen aus Medikamenten wie Prostigmin, Urocholin, die

Kontraktion des Detrusors hervorrufen. Häufig wird die Blase sehr effektiv entleert, wenn ein Finger ins Rektum eingeführt wird.

Bei totaler Retention mit einer spastischen Blase besteht Verdacht auf einen spastischen Blasensphinkter. Dieser Spasmus kann unterbrochen werden durch Block des N. pudendus int. mit Hilfe der Lokalanästhesie. Der accumulative Effekt von mehreren Blocks an aufeinanderfolgenden Tagen kann genügen, um eine Blasenentleerung zu gestatten.

Inkontinenz kann auftreten bei einer Patientin mit einer kleinen, sehr spastischen Blase, die sich kontrahiert und alle paar Minuten Urin entläßt. Harnträufeln kann vorkommen um den liegenden Katheter oder wenn dieser entfernt ist, direkt aus der Urethra. Der Gebrauch von anticholinergischen Mitteln kann einen Abfall der Sensitivität der Blase erreichen und ein Anwachsen der effektiven Kapazität.

Wird eine spastische Blase klein und kontrahiert durch den prolongierten Gebrauch eines Dauerkatheters, gibt es häufig wenig Fortschritte im Meistern der Blasenkontrolle. Diese Situation der Blase kann irreversibel werden und daher eine permanente Drainage nötig machen. Die Behandlung der weiblichen spastischen Blase erfolgt wie die der männlichen spastischen Blase (siehe unten).

Die wesentlichsten Punkte beim Blasentraining der Frau sind nach Jousse (71):

Eine Patientin, die gut aufgeklärt ist über den Grund des Blasentrainingsprogramms, die willig zur Mitarbeit ist und die außerdem eine gewisse Behendigkeit erreicht hat, sich selbst fortzubewegen. Die Blase soll eine gute Kapazität

haben, frei von akuter Infektion und Steinen sein, der Darm muß gut entleert werden.

Die Patientin muß sich auf ein Trainingsprogramm für Wochen oder Monate vorbereiten. Das gelte für Patientinnen mit kompletten oder partiellen, spastischen oder schlaffen Blasen. Der Grad des Erfolges sei größer, wenn eine Läsion inkomplett sei. Die Langzeitergebnisse der Morbidität und Überlebenszeit wurden noch nicht bestimmt.

Reynolds (100, 101) erklärt die Behandlung der paraplegischen Frau zu einem differenten Problem. Es gibt seiner Meinung nach nur 4 Modalitäten der Therapie:

1. Permanente Urethral-katheterdrainage
2. Eigenes Blasentraining (siehe Jousse)
3. Cutane Vesicostomie) = Behandlungsmethoden im 3. Stadium
4. Bricker-Blase) (siehe unten)

III. Stadium der operativen Eingriffe

Wird keine befriedigende Miktion erzielt, führt (u.a. Ross 105) ein hoher Restharn zu persistenter Harninfektion, die die Überlebenszeit der Niere und des Patienten verkürzt. Manchmal bleibt komplette Urinretention bestehen, aber häufiger ist Restharn die Komplikation der automatischen Blase, dessen Folge sein kann der ureterovesicale Reflux, Hydroureter, Hydronephrosis mit progressiver Nierenverschlechterung. Schwere Grade der Infektion, die zu Pyelonephritis und Nierenverschlechterung führen, sind Indikationen für weitere Methoden der Blasenbehandlung.

25 % der im Liverpool Regional Centre (Ross) behandelten Patienten entwickelten keine befriedigende Blasenfunktion mit den obigen konservativen Methoden und brauchten weitere Behandlung. Bei Talbot waren es 22 % und bei Comarr 20 %.

Um die weitere Behandlung festzulegen, sind jetzt weitere Untersuchungen wichtig:
Cystometrogramm, Cystourethroskopie und Cystourethrogramm.

Das Problem besteht in der Größe der expulsiven Kräfte (Detrusorkapazität, Bauchpresse und manuelle suprapubische Kompression) gegenüber der Resistenz am Blasenhals. Hat der Patient trotz wirksamer expulsiver Kräfte einen hohen Restharn, besteht eine mechanische oder spastische Obstruktion des Blasenhalses oder der Urethra. Umgekehrt, sind die expulsiven Kräfte schwach, wird genügende Entleerung der Blase noch erreicht werden durch Minderung des Grades der Resistenz am Blasenausgang (Ross). Daher laufen alle Bemühungen in diesem Stadium darauf hinaus, die Resistenz des Blasenausganges zu vermindern.

1. Ziel weiterer operativer Behandlung

Das Ziel weiterer chirurgischer Behandlung ist die Beibehaltung der strukturellen und funktionellen Integrität des oberen Teiles der Harnwege (Emmett 52), Elimination der Spastizität und Hypertonizität der Detrusormuskulatur, des Blasenhalses, der pars prostatica der Urethra und des äußeren Urethralsphinkters (Emmett 52). Eventuell muß auch eine permanente Katheterdrainage durchgeführt werden, um progressive Destruktion des oberen Teils der Harnwege zu verhindern.

2. Operative Maßnahmen

a) Im allgemeinen:

Emmett (52) teilt die operativen Prozeduren in 3 Hauptgruppen ein:

1. Operationen am Blasenhals, indiziert bei oberen und unteren mot. Neuronläsionen.
   a) Transurethrale Resektion des Blasenhalses
   b) Y-V-Plastik
   c) Spaltung des äußeren Urethralsphinkters nach Ross (105)

2. Operationen an Nerven, Nervenwurzeln oder Spinalmark. Indiziert nur bei oberen motorischen Neuronläsionen mit Reflexblase.
   a) Pudendal nerve section
   b) Rhizotomie
   c) Subarachnoidale Injektionen von Alkohol
   d) Selektive Spinal-Cordektomie

   Die Maßnahmen 1. und 2. sind mehr komplementär als kompetitiv.

3. Verschiedenes:
   a) Cutane Vesicostomie
   b) Harnumleitung: Blasensubstitution
      aa) ileal conduit (Brickerblase)
      bb) cutane Ureterostomie
      cc) Nephrostomie

Die Indikation für irgend eine Operationsmethode an dem Funktionszustand des Detrusors, Sphinkter int. und Sphinkter ext. der Urethra, gibt eine Zysto- und Sphinkterometrie in Verbindung mit Urethrographie und evtl. Spezialuntersuchungen (Boshamer 16).

Jede aktive chirurgische Behandlung soll nach Emmett erst dann einsetzen, wenn keine Besserung der neurologischen Kondition mehr zu erwarten ist. In den meisten Fällen sei das Minimum der konservativen Behandlung 1 Jahr. Diese Regel gelte nicht für mehr konservative chirurgische Maßnahmen, wie transurethrale Resektion und cutane Vesicostomie, denn diese seien weder irreversibel noch verstümmelnde Operationen, es würden durch sie keine Brücken abgebrochen.

Als Hauptprinzip müsse gelten, daß die obere mot. Neuronblase mehr Schwierigkeiten mit sich bringe als die untere mot. Neuronblase. Bei der oberen mot. Neuronblase gäbe es als störende Faktoren die Hyperirritabilität des Detrusors und der Harnröhrensphinkteren. Ein balancierter Reflexblasentyp behalte seine adäquate Kapazität, die Blase entleere sich in Intervallen von 1 - 3 Std. mit wenig Restharn. Eine unbalancierte Blase sei extrem reizbar, es käme zu häufigen irregulären Kontraktionen, die resultieren könnten in spastischer Hypertonizität mit geringer Kapazität und wenig oder keiner Reservoirfunktion, was der "spastischen Blase" nach Talbot entsprechen würde.

Talbot kennzeichnete 1957 und 1958 (125) die spastische Blase folgendermaßen:

Es besteht eine verminderte Kapazität, gesteigerter intravesikaler Druck und wiederholte und oft ineffektive Harnabgänge. Auf die primär funktionellen Veränderungen folgen die strukturellen Veränderungen der Blase: Hypertrophie, Fibrosis der Wand und permanente Verminderung der Kapazität. Katheter und Harninfektion, Steine und Urethralkomplikationen tragen zur Entwicklung einer solchen spastischen Blase bei. Auch Spasmen der Abdominalwand können den intravesikalen Druck steigern. Von Bedeutung ist ein neurogener Faktor in

der Kausalität der Spastizität der Blase: Der Blasentonus wird normalerweise beibehalten z. T. durch myogene Aktivität, durch Anteile eines neuromuskulären Apparates mit neuralen Elementen, die ein signifikantes Element der Integration und Modulation der Reflexaktivität darstellen, wobei die Blasenwand sich selbst adaptiert an ihren Inhalt mit außerordentlicher Präzision und bei einem bestimmten Füllungsdruck diesen Inhalt wirkungsvoll entleert.

Die myogene Aktivität kann nach Meinung Talbots excessiver werden, wenn die neurale Kontrolle beeinträchtigt ist und die spinale Reflexaktivität kann ansteigen, wenn sie der modulierenden Einflüsse der höheren Zentren beraubt ist. Ein Verlust an Wirksamkeit ruft nach größerer Kraft der Expulsion und abnormal hoher intravesikaler Druck entwickelt sich. Es resultiert so eine Hypertrophie, die umgekehrt zu weiterer Hyperaktivität führt. Die Läsion selbst wirkt irritant, kann reflektorisch die Aktivität zum Excess des Normalen stimulieren.

Auch extravesicale Faktoren können eine Rolle spielen: Schwere skelettale Spasmen, die die unteren Extremitäten und den unteren Teil des Abdomens erfassen, verursachen Veränderungen im intravesicalen Druck, die die Kontraktion der Blasenwand stimulieren können.

Da die Blase sich genau an ihren Inhalt adaptiert, wird sie nach prolongierter Drainage durch einen Katheter oder durch suprapubische Cystostomie adaptiert gefunden an einen Inhalt von 0 und permanent kontrahiert sein. Ohne Infektion ist diese Situation noch zu korrigieren, mit aktiver Infektion aber kann die folgende Fibrosis die strukturellen Veränderungen irreversibel machen. Eine solche Blase wird dann in ihrem Endstadium Spastizität simulieren. Wichtig ist nach

Talbots Meinung, die künstliche Drainage so bald als möglich diskontinuierlich zu machen, so daß ein Schrumpfen der Blase verhindert wird.

Talbot schlägt zur Vermeidung einer spastischen Blase folgendes vor:
Bei oberer mot. Neuronblase bestehe eine gute Chance zur Erlangung einer befriedigenden Blasenfunktion, wenn adäquate Drainage gebraucht werde, um Überdehnung der Blase zu vermeiden, gefolgt von einer Einregulierung ("conditioning") der Reflexaktivität, Entfernung des Katheters und Blasengewohnheitstraining. Diese guten Ergebnisse können aber auch ohne Blasentraining erhalten werden. Tidaldrainage, Beibehaltung guter Allgemeingesundheit, Vermeidung von Infektion, Vermeidung von Steinbildung, evtl. transurethrale Resektionen, evtl. Pudendus-Blocks, führten zu einem guten Ergebnis und helfen, die Bildung einer spastischen Blase zu vermeiden.

Talbot schlägt bei Vorhandensein einer spastischen Blase die Bestimmung des Mechanismus vor, der sie bewirkte. War kein prim. Faktor verantwortlich, werde die Lösung in der Korrektur sekundärer oder äußerer Einflüsse liegen. Wichtig sei dabei die Beachtung von Spastizität der Skelettmuskulatur und vesicoureteralem Reflux.

Häufig sei die Verbindung von Spastizität der Blase mit autonomer Hyperreflexie. Beide könnten direkte Manifestationen von neurogener Dysfunktion sein. In vielen Fällen sei die Blasenkontraktur eine Folge der Notwendigkeit kontinuierlicher Drainage. Versuche, solche Blasen zu distendieren, könnten Bluthochdruck bis 250/140 erzeugen. In einigen Fällen gehe der Stimulus zu dieser autonomen Hyperreflexie auch aus von der Urethra oder irgendwelchen Manipulationen.

Die Detrusorreizbarkeit wird nach Emmett generell betrachtet als das Ergebnis von pathologischen Stimuli aus dem isolierten Sacralmark. Sie scheinen ausgelöst zu werden durch reflektorische Stimuli von den spastischen Kontraktionen der quergestreiften Muskeln des Dammes, der unteren Extremitäten oder der Bauchmuskeln. Spastische Kontraktionen des äußeren Urethralsphinkters und der quergestreiften Muskelfasernim Blasenhals verstärken die Faktoren der Harnwegsobstruktion und damit den Restharn. Ein Faktor sei auch die Hypertonizität der glatten Muskulatur des Blasenhalses, der ein Teil des Detrusors ist. Bei älteren Männern käme noch zusätzlich eine Prostathypertrophie in Betracht.

Die therapeutischen Ziele bestünden nun darin:
1. Reduktion der Blasenreizbarkeit
2. Reduktion oder Elimination der störenden extravesicalen Reflexaktivität
3. Elimination oder Reduktion der obstruktiven Faktoren gegenüber dem Urinabfluß.

Erreicht man das nicht, solle man die Zerstörung der Blase als Urinreservoir annehmen und ihren Ersatz durch einige andere Mechanismen ins Auge fassen (Emmett 51, 52).

Comarr (40) erwähnt, daß viele Berichte der Weltliteratur (Bors 7, Comarr 1959, 1960, Guttmann 1953, Munro 1947) zeigen, daß eine Majorität von traumatischen Rückenmarksblasen katheterfrei wurde innerhalb des 1. Jahres oder sogar noch später nach der Verletzung. Daher verbietet es sich nach Comarr, eine definitive chirurgische Behandlung innerhalb des 1. Jahres vorzunehmen. Jede chirurgische Behandlung soll erst nach dem 1. Jahr durchgeführt werden.

Operative Prozeduren (Comarr 33) sind bei kompletten neurologischen Läsionen besser geeignet als bei inkompletten. Patienten mit einer normalen rektalen oder sexuellen Funktion dürfen nie durch eine Pudendus-Neurotomie behandelt werden zur Besserung ihrer Blasendysfunktion.

b) Operative Maßnahmen im einzelnen (nach Emmetts Einteilung).

Ad 1. a) Transurethrale Resektion des Blasenhalses.

Ist ein katheterfreier Zustand nicht erreicht worden bei Patienten mit negativen conalen Zeichen, d. h. mit unteren mot. Neuronblasen, am Ende eines Jahres oder mehr nach der Rückenmarksverletzung, d. h. kann die Blase durch Bauchpresse oder manuellen Druck doch nicht vollständig entleert werden, ist die transurethrale Resektion des Blasenhalses indiziert zur Schwächung des Blasenausganges. In ausgewählten Fällen ist nach Comarr auch die partielle Resektion des äußeren Sphinkters (1 c) nötig. Die transurethrale Resektion ist in diesen Fällen die Methode der Wahl, wenn die konservativen Maßnahmen am Ende sind.

Emmett (52) berichtet, alle interessierten Autoren erklärten, daß "nonreflex bladder is the exclusive province of transurethral resection". Emmett selbst hält sie für die effektivste einzelne operative therapeutische Prozedur in der Behandlung der neurogenen Blasendysfunktion. Ihr wichtigster Nutzen sei, die Obstruktion durch einen spastischen, hyperaktiven oder hypertrophischen Blasenhals zu eliminieren und dadurch eine bessere Entleerung der Blase herbeizuführen. Es gibt allerdings keinen Test für den Effekt dieser Operation, der vorher vorgenommen werden könnte.

Bunts (21) führte die transurethrale Blasenhalsresektion

durch bei 188 von 1 000 Patienten = 18,8 %. Er betont, daß sich dieser Prozentsatz nicht verändert habe in den letzten Jahren und hält diese Prozedur für das beste Mittel, um aus einer unbalancierten eine balancierte Blase zu machen. Dabei müsse die ganze Circumferenz des Blasenhalses (wie auch an der Mayo-Klinik, siehe unten) reseziert werden.

Thompson (128) dagegen glaubt, daß diese Operation von wenig Nutzen sei und nur kurzzeitige Besserung der Retention bringe.

Boshamer (16) berichtet, Bors halte den Wert der transurethralen Resektion für gering. Sie sei nur für 5 % der Patienten indiziert. Prather und Petroff hätten bei 33 Patienten 19 gute Erfolge erzielt. Boshamer selbst hatte nur bei 12 Patienten Erfolge.

Andere Methoden, wie Nervenblocks, haben bei den unteren motorischen Neuronläsionen keinen Sinn, da alle Nerven, die die Miktion versorgen, durch die Natur der Läsion sowieso schon zerstört sind, außer bei den wenigen gemischten oder inkompletten Läsionen.

Nach Ross (105) besteht die Möglichkeit, die Patienten für diese Resektion auszuwählen durch die Cystourethrographie. Ross reseziert etwa 10 Streifen von 5 - 8 Uhr mit dem Gershom Thomson punch. In der Mayoklinik (Emmett 52) wird die ganze Circumferenz des Blasenhalses reseziert. Ross berichtet, daß in seiner Serie von 32 Resektionen 20 erfolgreich gewesen seien.

Emmett und Comarr (52, 34) erklären, daß diese Methode auch bei Patienten mit oberer mot. Neuronläsion angewendet werden kann, bes. wenn radikalere Formen der Behandlung nicht indiziert sind. Comarr meint, daß bei längerem Warten evtl. auch diese Methode vermieden werden könnte und es spontan zu einer balancierten

Blase kommen könne. An seinem Center erkennt man einen Abfall der transurethralen Resektion von 17 % im Jahre 1953 auf 10 % im Jahre 1959, da jetzt länger gewartet wird, bevor man die transurethrale Resektion ins Auge faßt. Sie wird also in dieser Situation als ultima ratio gebraucht.

Eine Cystoskopie schließt nach Comarr eine Blasenhalskontraktur nicht aus. Er berichtet, daß man weit offene Blasenhälse zystoskopisch bei unbalancierten oberen mot. Neuronblasen sehen könne, und daß doch eine Resektion von nur 0,2 g Gewebe auf 6 Uhr einen "Tenotomy-effect" produzieren und einen katheterfreien Zustand schaffen könne. Er erwähnt die Möglichkeit, daß evtl. durch Blasenhalsresektion bei oberen mot. Neuronblasen eine Änderung im Reflexmuster geschaffen werde, gerade wie bei den verschiedenen Nervenblock-Manövern. (Ebenso Boeminghaus, zitiert von Boshamer 16).

Comarr betont, daß oft für 2 - 3 Wochen postoperativ die Blasenbalance nicht befriedigend sei, sich aber dann entscheidend bessere.

Jeejeephoy (70) nahm statt der transurethralen Resektion des Blasenhalses eine transvesicale Blasenhalsresektion vor, bei derselben Indikation. Er operierte 6 Patienten, davon wurden alle erfolgreich behandelt. Als Vorteil vor der transurethralen Resektion gibt er an die Vermeidung von schwerer und unkontrollierbarer Hämorrhagie und Vermeidung der Perforation der unteren Harnwege und des Produzierens einer retroperitonealen Extravasation von Spülflüssigkeit.

Reynolds (100, 101) gibt für die transurethrale oder auch die offene operative Excision des Blasenhalses und der Prostata folgende Kriterien an: Normaler Harntrakt, Cystometrogramm ohne

Reflux und ohne excessive Dilatation der Blase, Kontraktionskraft der Blase wenig geringer als die kombinierte Resistenz des Sphinktersystems.

Ad 1. b) Y-V-Plastik des Blasenhalses und partielle Cystektomie:

Indikation (Reynolds 100, 101): Bei normalen oberen Harnwegen, Cystometrogramme ohne Reflux, aber dilatierte Blasen. Die kombinierte Resistenz des äußeren Sphinkters und Bulbourethralis überschreitet die Kontraktionskraft der Blase.

Nach Reynolds läßt die Entfernung des dekompensierten Blasenscheitels die besser kompensierten Fasern entlang dem Trignoum übrig, dadurch kommt es zum Anwachsen der Wirksamkeit und der Kraft der Blasenkontraktionen. Außerdem resultiere eine Weitung des Blasenhalses.

Ad 1. c) Spaltung des äußeren Urethralsphinkters nach Ross:

Ross (105) betont noch eine Prozedur, die aber erst anwendbar sei, wenn trotz Blasentraining, Alkoholblock, Resektion des Blasenhalses und Pudendus-Neuroktomie (siehe später) eine kleine Gruppe von Patienten übrig bleibe, bei denen eine effektive automatische Blase bzw. autonome Blase, nicht erreicht wird wegen einer organischen Obstruktion am äußeren Sphinkter (Ross 1956). Besondere Schwierigkeiten lägen bei den Quadriplegikern, da die Bauchpresse eher schwach sei und sie unfähig seien zu suprapubischer Kompression. Daß die Obstruktion im Sphinkter ext. liege, wurde zuerst vermutet von Watkins 1936. Damanski und Kerr 1957 fanden unter einer großen Anzahl von Paraplegikern eine persistente Obstruktion in der Region des äußeren Sphinkters in kleinem Prozentsatz. Der Fehlschlag der Pudendus-Neurektomie ist wahrscheinlich verursacht durch einen

Grad von Fibrosis im Sphinktermuskel. 1956 wurde von Ross und Damanski eine Operation beschrieben und später die Ergebnisse genauer bekannt gegeben: Die Spaltung des äußeren Sphinkters. Sie ist reserviert für Patienten mit chron. Retention, die nicht reagierten auf orthodoxe Methoden wie Alkoholinjektion, Resektion des Blasenhalses und Pudendus-Neurektomie (siehe später). Häufige Exacerbationen von Harninfektion, Vesicoureteraler Reflux, Diverticulosis der Blase und Füllung der prostatischen Gänge bei der Cystourethrographie sind die Bedingungen, die diese Operation notwendig machen. Im Cystourethrogramm ist eine definite Obstruktion in der Ebene des äußeren Sphinkters sichtbar.

Kontraindikationen: Fortgeschrittene Hydronephrosis und starke Harninfektion, die nicht einmal temporär kontrolliert werden kann.

Die Operation wird durchgeführt mit der Cold punch-methode:

Präoperativ ist die Gabe von Antibiotica 24 - 48 Std. vorher nötig, Einsetzen eines Gibbon-Polyvinylschlauches und Blasenspülungen.

Es werden mehrere Streifen vom posterolateralen Aspekt des äußeren Sphinkters reseziert. Die sicherste und effektivste Methode ist die Spaltung des Sphinkters durch ein Colling-Messer durch ein Urethroskop: Es werden 2 posterolaterale Schnitte angelegt, nachdem diese Gebiete zuerst behandelt wurden mit einem koagulierenden Diathermiestrom.

Bei 10 Patienten hatten die Autoren 8 gute Erfolge: Die Operation ergibt eine leicht exprimable Blase mit gewisser Stressinkontinenz, aber keine komplette Inkontinenz, wegen der

Elastizität des Gewebes am Blasenausgang und auch weil eine kollabierte Urethra dem Abfließen von Harn Widerstand bietet (Ross 105, 102, Ross, Damanski und Gibbon 103, 108, 109).

In einer Arbeit aus dem Jahre 1963 (109) berichten die Autoren von 40 Fällen, die auf diese Weise behandelt wurden. Es traten folgende Komplikationen auf:
Zahl der Fälle: 40
Postoperative Todesfälle: 2 (bei beiden war der Harninfekt exacerbiert)
Zwischenfallslose Rekonvaleszenz: 26
Postoperative Blutung: 9
Perineale Extravasation: 3

Restharn nach der Spaltung des äußeren Sphinkters:
Zahl der Fälle: 38
Restharn eliminiert: 18
Restharn beträchtlich vermindert: 18
Restharn unbeeinflußt: 2

Außerdem kam in verschiedenen Fällen eine vorher unbeeinflußbare Infektion unter Kontrolle.

Die Autoren bezeichnen jetzt die Spaltung des äußeren Urethralspinkters als eine sichere und nützliche Prozedur mit wohldefinierten Indikationen. Eine chronische Retention wird abgewandelt zu einer leicht exprimablen Blase. Als Ergebnis der wachsenden Blasenwirksamkeit wurde die Funktion des oberen Harntraktes manchmal verbessert und die Infektion gewöhnlich vermindert oder ausgeschaltet. Die Operation sichert nach Ansicht der Autoren den Patienten vor dauernder Katheterdrainage.

Auch Comarr führte die Resektion des äußeren Sphinkters erfolgreich durch bei 6 Fällen (ob. und unt. mot. Neuron-Blase).

Ad 2. a) Durchtrennung des N. pudendus int.

Wenn die Untersuchung eine spastische Obstruktion des äußeren oder beider Sphinkteren zeigt, die im Cystourethrogramm deutlich zu sehen ist, wobei die Obstruktion sichtbar wird in der Ebene des äußeren Sphinkters oder durch einen kompletten Verschluß der ganzen Länge der Urethra prostatica, ist nach Ross (105) die Pudendus-Neurektomie indiziert.

Ross hält es für wahrscheinlich, daß motorische Impulse über den N. Pudendus den inneren und äußeren Sphinkter versorgen, was den Erfolg dieser Methode erklären würde. Bors und andere fanden 1954 quergestreifte Muskelfasern im Blasenhals, gegen 12 Uhr und sonst nirgends in der Circumferenz, die wahrscheinlich vom äußeren Sphinkter ausstrahlen und daher auch mit der somatischen Innervation des N. Pudendus versehen sind.

Diese Prozedur und alle weiteren Operationen an den Nerven sind nur bei oberen mot. Neuronblasen indiziert. Der Nachteil ist, daß bei bilateraler Pudendus-Neurektomie auch die Erektionen vernichtet werden. Ross und Mitarbeiter zeigen durch Cystourethrogramme, daß nach der Operation eine Relaxation von äußerem Sphinkter und Blasenhals vorkommt. Permanente Erfolge gibt es ihrer Erfahrung nach nur bei bilateraler operativer Durchtrennung der nn. Pudendi. War auch dadurch der Erfolg nicht gut, führten Ross, Damanski und Gibbon die Resektion des äußeren Urethral-Sphinkters mit dem cold-punch-Resektoskop aus (siehe 1 c).

Die operativen Ergebnisse der Durchtrennung des N. pudendus können vorhergesagt werden durch vorhergehenden Block des N. pudendus mit Procain.

Ross (105) beschreibt diese Operation folgendermaßen:

Es erfolgt die Abtrennung des N. pudendus am Rand des ossacrum und Resektion eines kurzen Stückes des Nerven. Diese Prozedur ist nach Ross eine sichere Prozedur bei Patienten mit einer spastischen Obstruktion des Blasenhalses oder der Urethra. Sie strenge den Patienten bedeutend weniger an als die Resektion des Blasenhalses.

Comarr (34) erklärt, daß er in den letzten Jahren von dieser Operation Abstand genommen habe, da bei der nötigen bilateralen Neurektomie zwangsläufig die Erektionen mitvernichtet würden und die Mehrzahl der Patienten mit oberen mot. Neuron-Blasen Erektionen hätten. Statt dessen gebrauche er die transurethrale Resektion der vorderen Blasenhalslippe. Diese enthalte quergestreifte Muskelfasern und diese würden versorgt durch den N. pudendus. So würde durch diese Resektion ein ähnlicher Erfolg erzielt durch Änderung des Reflexmusters. Indiziert ist die pudendale Neurektomie nach Comarr (33) nur bei Patienten, die keine Erektionen mehr haben und die temporär gut reagierten auf Anästhesie des N. pudendus.

Nach Reynolds (100, 101) gibt es folgende Kriterien für die Durchführung einer Pudendus-Neurektomie:

Normaler oberer Harntrakt, kein Reflux oder excessive Dilatation der Blase, vorhergehende Resektion des Blasenhalses und der Prostata. Effektiver Block der Nn. Pudendi sollte bewirken eine beträchtliche Relaxation des äußeren

Sphinkters und damit die Möglichkeit der Blasenevakuation. Sie ist dort indiziert, wo die Kontraktionskraft der Blase geringer ist als die Resistenz durch den äußeren Sphinkter und den Bulbourethralis. Ihr Vorteil ist, daß keine schlaffen Extremitäten resultieren, aber es besteht der Nachteil der Beeinträchtigung der sexuellen Potenzen.

Nach Emmett (51) wird durch diese Operation erreicht:

1. Sichere Relaxation des spastischen Urethralsphinkters.
2. Mögliche Relaxation des Blasenhalses und der Pars prostatica der Urethra verschiedenen Grades, abhängig von der Proportion der quergestreiften Muskelfasern in diesen Strukturen.
3. Mögliche Reduktion in der Spastizität der Detrusormuskulatur, wenn die Reflexaktivität der spastischen Muskeln des Dammes ein zusätzlicher Faktor für die Stimulation eines irritablen sakralen Teiles des Rückenmarkes ist.

Patienten, die nur temporär antworten auf selektive Sacralanästhesie, können als Kandidaten für sacrale Neurotomien angesehen werden.

ad 2. b) Rhizotomie

Nach Emmett wird die Rhizotomie hauptsächlich wegen der Blasenstörung verwendet. Dabei werden die vorderen und hinteren Wurzeln aller Sacralnerven durchtrennt (S 1 - S 5) (= vordere und hintere Rhizotomie). Ist die Läsion inkomplett und hat der Patient den Gebrauch seiner Beine behalten, kann S 1 geschont werden. Stellt die spastische Kontraktion der unteren Extremitäten außerdem ein Problem dar, kann die Durchtrennung der vorderen Wurzeln einiger Lumbalnerven gewählt werden. Die Blase wird durch die sacrale Rhizotomie völlig denerviert, es entsteht eine untere mot. Neuronblase. Die Ergebnisse können

vorher bestimmt werden durch caudale und transsacrale Procain-Nervenblocks.

Diese Methode (Reynolds 100, 101) produziert gewöhnlich Relaxation des Sphinktersystems, um eine genügende Austreibung des Harns zu erlauben. Der Preis ist eine schlaffe Lähmung der unteren Extremitäten, Impotenz, Verlust der Analsphinkterkontrolle.

Meirowsky und Scheibert (zitiert von Emmett) verwenden die selektive Durchtrennung der sacralen Nervenwurzeln = differential sacral neurotomie. Auf diese Art können verschiedene Kombinationen von sacralen Nerven durchtrennt werden (1952), wobei die Kombinationen präoperativ durch selektive differentiale sacrale Procainblocks bestimmt werden, wobei das Procain injeziert wird in die foramina sacralia. Diese Methode werde jetzt selten gebraucht.

Misak und Bunts (1962) (89) führten Rhizotomien und subarachnoidale Injektionen von Alkohol bei 89 Patienten mit Rückenmarksblasen aus. Beide resultierten in stark anwachsender Blasenkapazität. Die Blase wurde autonom, mit gutem Urinations-Potential, durch den Gebrauch der Abdominal-Muskeln und durch den Credé'schen Handgriff. Erschlaffung des Blasenhalses, des äußeren Sphinkters und der Damm-Muskulatur erlaubten rel. leichtes Urinieren. Einen ähnlichen Erfolg hatten diese Autoren bei vesicoureteralem Reflux. 1/3 aller Ureteren mit Reflux wurden frei von Reflux. Daraus zogen sie den Schluß, daß die Blasenspastizität eine große Ursache des Refluxes sei. Die Autoren teilen den günstigen Effekt der Erschlaffung des Detrusors dem Aufhören von häufigen spastischen Blasenkontraktionen und einem Anwachsen der Blasenkapazität zu. Als Ergebnis erhob sich die Frage, ob man nicht generell alle oberen mot. Neuronblasen in untere mot. Neuronblasen umwandeln sollte.

ad 2. c) Subarachnoidale Alkoholinjektion

Eine weitere Behandlungsmethode ist die subarachnoidale Injektion von Alkohol. Sie blockiert alle sacralen Wurzeln und produziert Ergebnisse ähnlich der sacralen Rhizotomie. Die Lumbalwurzeln können eingeschlossen werden in den Block, wenn nötig, durch verschiedene Technik der Injektion. Der Vorteil ist die Einfachheit der Prozedur, es ist keine operative Maßnahme erforderlich (Emmett 52). (Auch Guttmann 57)
Nachteil:
Die Prozedur ist anatomisch nicht so genau und permanent. Oft ist Wiederholung nötig nach 1 oder 2 Jahren. Auch diese Prozedur wandelt die Blase um von einer oberen zu einer unteren mot. Neuronblase. Die Ergebnisse können vorher bestimmt werden durch Spinalanästhesie.

Man geht so vor, daß 5 - 10 ml absoluten Alkohols in den Subarachnoidalraum gespritzt werden, 2 ml/Min.. Zur Zeit wird die subarachnidale Alkoholinjektion bei Comarr nicht nur gebraucht, um somatische Spastizität zu bekämpfen und umzuwandeln in Flaccidität, sondern auch um autonome Hyperreflexie und funktionelle Kontraktur der Blase zu beseitigen. Bei somatischer Spastizität injeziert man ein paar Segmente unter der Läsion. Bei autonomer Hyperreflexie oder Kontraktur der Blase zwischen L 4 und L 5 oder L 5 und S 1. Aus letzterer Indikation wird der Alkoholblock bei Comarr vor der sacralen Rhizotomie bevorzugt, weil er einfacher, weniger traumatisch und schneller durchzuführen ist. (Ebenso Ross 105, Emmett 52.)

Er wird durchgeführt nur bei kompletten neurologischen Läsionen. Der Effekt kann permanent sein; bei Nachlassen der Wirkung kann die Alkoholinjektion wiederholt werden.

Reynolds (100, 101) hält die Alkoholinjektion in den Subarachnoidalraum für indiziert bei normalem oberen Harntrakt, wenn kein Reflux vorhanden ist, keine Blasendilatation besteht, bei Fehlschlag des Pudendusblocks, der äußeren Sphinkterotomie und Gegenwart von spastischen oder nutzlosen Extremitäten. Vorausgehen sollte Spinalanästhesie, um den Erfolg im voraus zu bestimmen. Befriedigendes Ergebnis sei eine schlaffe Lähmung des äußeren Sphinkters und der unteren Extremitäten. Der Preis sei eine schlaffe Lähmung der unteren Extremitäten, Impotenz, Verlust der Kontrolle des Analsphinkters. Bei Regeneration sei wiederholte Injektion indiziert.

Ross nennt als Nachteile der subarachnoidalen Alkoholinjektion (105):

1. Manchmal erfolglos.
2. Eventuell vorhandene Detrusorkontraktionen können aufgehoben werden (demonstriert durch die Cystometrie).
3. Effekt des Alkohols beeinträchtigt und wirkt destruktiv auf neurales Gewebe.
4. Die "Basic"-Druckkurve werde selten signifikant beeinflußt (Cystometrie).

Hauptkontraindikation ist der Verlust der Erektion, es gibt aber z. Z. keine bessere Methode, um die Blasenkontraktur zu verhindern. Nach Beobachtungen von Bors (7) und Comarr wurde eine Anzahl von Patienten auch nach Adduktor-myotomien, Psoastenotomien, Obturator- und Femoral-Neurotomien usw. katheterfrei. Daher erwähnt Reynolds (100, 101) auch als Behandlungsmethode für die Besserung der Blasenfunktion den Nervenblock des Obturator bzw. Obturatorneurektomie.

Trotz vorausgehender Tests kann es sein, daß eine Blase nicht entleert wird durch Expression nach der Alkoholinjektion,

so daß eine transurethrale Resektion noch nötig werden kann. Bei einem Quadriplegiker, der keinen Druck von außen auf die Blase ausüben kann, schlägt Comarr vor, einen Dauerkatheter beizubehalten.

ad 2. d) Selektive spinale Cordektomie

Als weitere Prozedur erwähnt Emmett (52) die spinale Cordektomie.
Sie ist eine Ausweitung der Methode der subarachnoidalen Alkoholinjektion nach MacCarty 1954. Er beseitigt das ganze Mark unterhalb der Läsion bei Patienten mit kompletter Paraplegie, bes. bei solchen mit hohen Läsionen, um schwere Kontrakturen der unteren Extremitäten zu vermeiden und Massenreflexspasmen zu vernichten und die Pflege zu erleichtern (auch Smolik 121). MacCarty stellte dabei fest, daß die Blasenfunktion gebessert wurde und die resultierenden unteren mot. Neuronblasen für den Patienten leichter zu versorgen waren. Comarr sieht diese Methode nur für brauchbar an bei Extremfällen der Spastizität der unteren Extremitäten. Die Ergebnisse können vorher bestimmt werden durch Spinalanästhesie. Ross (105) weist darauf hin, Emmett habe 1957 festgestellt, daß, obwohl diese Methode eine obere in eine untere mot. Neuronläsion verwandele, eine befriedigende Miktion erfolge und es zu Blasenentleerungen alle 3 - 5 Std., mit Bauchpresse oder manueller Expression oder beidem komme. Urintröpfeln komme vor, wenn der Patient körperlichen Anstrengungen ausgesetzt sei mit voller Blase. Emmett betonte aber, daß kein kontinuierliches Harntröpfeln auftrete wegen des passiven Widerstandes des paralysierten äußeren Sphinkters und der Elastizität des Blasenhalses.

Clark (27) nennt als Hauptindikation für diese Operation: Hoher Restharn durch Blasenausgangsresistenz.

Zusammenfassung nach Emmett.

Zusammenfassend sagt Emmett (51) über die Auswahl der therapeutischen Prozeduren:

Hauptprinzipien:

Nervendurchtrennungen = destruktive, definitive Prozeduren. Transurethrale Resektion: Nicht destruktiv, es entsteht auch kein Schaden, wenn die Prozedur unwirksam war.

Bei kompletten permanenten Läsionen:

Es entsteht kein Schaden durch Nervendurchtrennung. Diese Prozeduren sind ohne Schaden ausführbar, mit gutem Erfolg.

Inkomplette Läsionen:

Vorher sind die verschiedenen Nervenblocks sorgfältig auszuführen, um eine Verschlechterung zu vermeiden. Zuerst sollte die transurethrale Resektion durchgeführt und wenn nötig, wiederholt werden. Bei Fehlschlag können die verschiedenen Typen der Nervendurchtrennung ins Auge gefaßt werden.

Untere mot. Neuron-Blase:

Operative Prozeduren an Nerven und Nervenwurzeln oder Spinalmark sind nicht nötig in Hinsicht auf eine Besserung der Blasenfunktion. Bei nicht befriedigender Entleerung: Transurethrale Resektion des Blasenhalses.

Obere mot. Neuron-Blase:

Unkontrollierte Reflexaktivität der unteren Extremitäten kann Unterbrechung einiger oder aller Lumbalnervenwurzeln fordern, evtl. Kombination von vorderer Rhizotomie von ausgewählten Lumbalwurzeln oder komplette Rhizotomie der Sacralwurzeln oder auch Gebrauch von subarachnoidaler Injektion von Alkohol oder spinaler Cordektomie. Ist die spastische extravesicale Reflexaktivität kein ernstes Problem und die Blase nicht zu irritabel oder spastisch: Pudendale Neurektomie.

Auch Guttmann schließt sich in den späteren Stadien der Paraplegie dieser aktiveren Behandlung an, wenn auf andere Weise eine gut funktionierende Blase nicht zu erreichen war (57).

Vor operativen Prozeduren an Nerven oder Nervenwurzeln und Spinalmark sollte der Patient getestet werden mit:
1. Block des N. pudendus (unilateral, bilateral oder beides)
2. Pudendus- und Transsacral-Block
3. Spinalanästhesie

Zwischen den einzelnen diagnostischen Prozeduren sollten mindestens einige Tage liegen.

Während der Wirksamkeit des Procainblocks sind folgende Beobachtungen wichtig:
1. Blasenkapazität
   Die Blase wird gefüllt durch einen Verweilkatheter.
2. Urinierungsfähigkeit
   Die Blase wird mit Flüssigkeit gefüllt, der Katheter wird zurückgezogen. Die Fähigkeit des Patienten zu urinieren, wird festgestellt, die Stimulation von Triggergebieten versucht, wie Streichen der suprapubischen Gegend, digitale Dilatation des Anus, Bauchpresse. Der Grad der Harnkontrolle wird beobachtet, die Menge der entleerten Flüssigkeit gemessen.
3. Restharn.
   Nach Messung der entleerten Flüssigkeit Bestimmung des Restharns durch Reinsertion des Katheters.

Aus diesen 3 Beobachtungen kann man klassifizieren die Blasenfunktion als balanciert oder unbalanciert gemäß Bors.

Während der Nervenanästhesie können noch andere Untersuchungen vorgenommen werden:

1. retrogrades Urethrogramm, um den Grad der Relaxation des äußeren Urethralsphinkters zu bestimmen oder des Blasenhalses oder beider und

2. ein Cystometrogramm.

Auch andere Faktoren als die Blasendysfunktion können die Wahl der operativen Prozeduren beeinflussen (z. B. autonome Hyperreflexie).

Transurethrale Resektion kann oft eine Nerven durchtrennende Prozedur komplettieren. Sie sollte ins Auge gefaßt werden vor irreversiblen Prozeduren. Sie ist nicht irreversibel, es wird kein Schaden dadurch angerichtet!

Comarr (34) überblickt die verschiedenen Methoden der chirurgischen Eingriffe und erklärt, daß Blasen mit spontan balancierter Funktion bei vorübergehendem Verlust der Balance, sobald der Allgemeinzustand des Patienten wieder stabilisiert sei, wieder spontan balanciert würden, während künstlich balancierte Blasen langsamer die einmal verlorene Balance wiedererlangen. Blasen könnten unbalanciert werden nach oberen Respirationstrakterkrankungen, Pneumonie, Decubitus, Frakturen usw..

Manche Patienten erforderten Wiedereinsetzung des Katheters wegen eingetretener Komplikationen, wie Vesicoureteral-Reflux, Penoscrotal-Läsionen, Perineal-Divertikel, Hydronephrosis, Renal-calculosis, schwerer Pyelonephritis, Blasenhalskontrakturen nach Transurethralresektion usw.. Andere würden nie katheterfrei wegen Komplikationen. Kein Arzt brauche sich (nach Comarr) zu fürchten, daß die renale Funktion sich verschlechtere, wenn der Patient einen permanenten Katheter behalte. Die Mehrzahl der Patienten habe befriedigende Nierenfunktion und selten akute Pyelonephritis mit Schüttelfrost und Fieber, obwohl viele Patienten unter vesicoureteralem Reflux zu leiden hätten.

ad 3. Verschiedenes: Harnumleitung

Die Ebene der Harnumleitung, d. h. vesiculär (suprapubisch, cutane Vesicostomie) supravesiculär: Brickerblase) ist abhängig von der Indikation für die Umleitung (Clark 27). Schwere, wiederholte Blaseninfektionen, Infektionen der Urethra oder der periurethralen Strukturen oder unbehandelbare Blasensteine können die Kriterien sein. Gewöhnlich liegt nach Clark die Umleitung in Blasenebene, wenn die zu umgehende Störung distal der Blase sitzt. Sitzen die Störungen in der Blase (persistente Infektion, unbehandelbare Blasensteine), dann erfolgt supravesiculäre Umleitung.

Die Umleitungsmethoden sind anwendbar bei allen Typen der neurogenen Blase. Es besteht die Gefahr der wahllosen Anwendung. Einige dieser Umleitungen sind irreversibel, so daß, wenn eine neurologische Erholung vorkommt, der Patient trotzdem eine permanente Harnumleitung haben muß. Jedoch zur Behandlung von ernsten Komplikationen sind sie die Methoden der Wahl.

Als Möglichkeit erwähnt Emmett (52) als erste die

a) Cutane Vesicostomie nach Lapides und Mitarbeiter 1962 (61). Sie sei entweder als temporäre Prozedur oder als permanante Prozedur geeignet. Als Indikation für die cutane Vesicostomie sieht Lapides die Unfähigkeit der Blase an, sich genügend zu entleeren, mit der Notwendigkeit für prolongierte oder permanente vesicale oder supravesicale Umleitung des Harns. Als besonderen Vorteil seiner Methode betont er, daß die Vesicostomie leicht beseitigt und wieder normale anatomische Verhältnisse geschaffen werden könnten. Die Vorteile dieser Harnumleitungsmethode vor anderen Methoden sind:
Eine einfache operative Technik von kurzer Dauer; im wesentlichen Vermeidung von "ureteroenteric-transplantation-

complications" wie akute Pyelonephritis, Hydronephrose, hypochlorämische Acidose. Es fallen auch die unerwünschten Seiten der Katheterdrainage weg, wie Blasenspasmus, Steinbildung, intermittierende Obstruktion und die Notwendigkeit häufigen Katheterwechsels. Die Erfolge sollen für Paraplegiker so befriedigend sein, daß z. Z. vom Autor die meisten Fälle von transverser Myelitis mit cutaner Vesicostomie innerhalb von 8 Tagen nach der Verletzung versehen werden. Die Schädigung der oberen Harnwege werde dadurch minimalisiert, eine kleine spastische Blase sei keine Kontraindikation.

Die Blase wird dabei an die Bauchwand anastomosiert, so daß eine äußere Vorrichtung, ähnlich der für eine Bricker-Blase, getragen werden kann. Stenosis des Ostiums wird verhindert dadurch, daß eine Seite der Ableitungsöffnung als ein Hautlappen und die andere Seite als ein Lappen von Blasenmucosa gebildet wird.

Thompson (128) schlägt sofortige Umleitung des Harns, am besten durch cutane Vesicostomie, vor bei Pyelonephritis oder Bedrohung der renalen Funktion.

Nach Reynolds (100) ist sie nur dann indiziert, wenn die Blase fähig ist zu kompletter Entleerung, verbunden mit einem Sphinktersystem, das nicht geöffnet werden kann. Ohne ausreichende Kontraktionsfähigkeit des Detrusors bestünden Probleme der inadäquaten Drainage mit infiziertem Restharn.

Nach Emmett (52) besteht eine wachsende Tendenz zum Bypass von Blase und Urethra. Diese Methode sei auf die Dauer billiger, außerdem bestehe doch bei vielen Blasen ein Regress nach Erlangung einer befriedigenden Blasenfunktion.

b) Als Methoden der definitiven Harnumleitung erwähnt Emmett:

aa) Den ileal conduit = Bricker-Blase.
Ihre Vorteile seien, daß sie Komplikationen wie Urethritis, Periurethritis, Periurethralabszess usw. eliminiere, außerdem scheine sie den oberen Harntrakt wirkungsvoller zu schützen als die Katheterdrainage. Sie ist irreversibel und solle nur angewendet werden, wenn alle Faktoren vor dem Gebrauch dieser Prozedur sorgfältig erörtert wurden.

Reynolds (101) sieht den ileal conduit als einzig bedeutungsvolle Methode der permanenten Harnumleitung an bei Patienten mit Rückenmarksläsionen. Es bestehe aber die Gefahr, daß sie zu früh oder zu spät durchgeführt werde. In allen Fällen aber sei sie mit erfreulichem Erfolg durchgeführt worden. Der Erfolg bestünde in einem deutlichen Abfall der Häufigkeit der Pyelonephritis und der Verschlechterung der oberen Harnwege. Die operierten Patienten stellten fest, daß eine Ileostomie leichter zu versorgen sei als ein Urethral- oder suprapubischer Katheter.

Clark (27) sieht als Indikation unbehandelbare Blasensteine und Infektion an.

Wade und Stephenson u. a. (133) geben folgende Indikationen für die Durchführung des ileal conduit bei Patienten mit traumatischer Paraplegie:
1. Prolongierte Periode des spinalen Schocks
2. Inkontinenz nach transurethraler Resektion
3. Fehlende Mitarbeit des Patienten
4. Frau mit unbehandelbarer Inkontinenz
5. Persistenter hoher Restharn
6. häufiger Rückfall von der Automatizität

7. häufige Cystitis oder Pyelonephritis
8. Auftreten bzw. Sichtbarwerden von ureteralem Reflux
9. Penoscrotalfistel, Urethralstriktur oder Periurethralabszesse
10. Sichtbarwerden einer durch Steine beeinträchtigten Nierenfunktion
11. Schwere Hämorrhagie der Blase
12. Unmöglichkeit, eine Automatizität herzustellen, aus welchem Grunde auch immer.

Clark (26) beschreibt 11 Fälle von erworbener neurogener Blase, die durch ileal conduit behandelt wurden. Seit 1957 wurden alle erwachsenen Patienten mit erworbener neurogener Blase, die Harnumleitung erforderten, im Parkland Memorial Hospital durch ileal conduit diversion behandelt. Die gewöhnliche Indikation dabei war: Unbeeinflußbare Harnwegsinfektion, aber gelegentlich auch andere Indikationen. Alle behandelten Patienten hatten lange bestehende Paraplegie, alle hatten vorher Katheterdrainage.

Die Tabelle 3 zeigt die Diagnose, Dauer der Paraplegie, präoperative Harnbefunde und die Befunde nach der Umleitungsoperation und ihre Auswertung.

Die Zeitdauer, in der der Autor die Patienten nach der Anlegung der Brickerblase verfolgte, reicht von 6 - 42 Monaten, mit einem Durchschnitt von 28 Monaten. 7 Patienten zeigten anschließend mindestens 1 positive Urinkultur, 3 Patienten zeigten postoperativ Hydronephrosis; 1 Fehlschlag wegen schwerer Muskelspasmen, die den ileostomy-bag dislozierten, kam vor. Bei ihm wurde der ileal conduit revidiert und an die Harnblase verbunden. Die Gesamtmortalität betrug 9 %.

Tabelle 3 (Clark 26)

Number	Age	Duration	Diagnosis and Level	Pre-Diversion			Post-Diversion			Results
				Signs	Culture	IVP	Signs	Culture	IVP	
1	37 F	75 months	Traumatic C_6	Pyelitis Bladder Stones	Positive	Normal	None	Positive	Grade I dilation upper tract	Excellent. Improved weight, decubiti healed. Morale improved.
2	19 M	9 months	Traumatic T_8	High residual urine	Positive	Normal	None	Positive	Normal	Good.
3	34 M	40 months	Traumatic C_5	Cystitis	Positive	Normal	—	Negative	Normal	Required revision with ileo urethrostomy 10 months post-diversion due to intractable abdominal muscle spasm.
4	23 M	8 months	Traumatic T_{12}	High residual urine	Positive	Normal	None	Positive	Normal	Excellent. Patient pleased with diversion.
5	47 M	7 months	Traumatic T_8	High residual urine	Positive	Normal	None	Positive	Normal	Excellent. Patient pleased with diversion.
6	53 M	22 months	Multiple Myeloma T_{11}	Cystitis pyuria	Positive	Normal	One attack pyelitis	Positive	Bilateral hydronephrosis	Progressive renal failure BUN 156 mg.% and CO_2 comb. power 5.0 vol. %
7	24 M	1 month	Traumatic T_6	None	Negative	Normal	None	Negative	Normal	Good, when last seen. Lost to follow-up 1 yr. post diversion.
8	58 M	6 months	Traumatic C_5	Severe cystitis	Positive	Renal stones	—	—	—	Died of cardiac arrest 2 weeks post diversion while having small bowel adhesions lysed after episodes of small bowel obstruction
9	18 M	2 months	Traumatic T_8	Severe cystitis	Positive	Normal	None	Negative	Normal	Died of severe decubiti 8 months post-diversion. Kidneys normal at autopsy.
10	32 M	66 months	Traumatic C_5	Recurrent cystitis	Positive	Normal	None	Positive	Normal	Good Patient pleased with diversion.
11	16 M	6 months	Traumatic T_7	Recurrent cystitis	Positive	Normal	None	Positive	Grade I ectasia right kidney	Good.

Der Autor betont, daß die Brickerblase in ausgewählten Fällen ein nützlicher Weg zur Behandlung der Komplikationen einer neurogenen Blase sein kann, aber sie ist nicht indiziert als eine Technik zur Vermeidung des Gebrauches eines Dauerkatheters. Dies könne nicht gerechtfertigt werden.

Kontraindikation sei: Unbehandelbarer abdominaler Muskelspasmus auf der Basis von Massenreflexen.

Eine relative Kontraindikation sei eine psychologische: Einen schwierigen Patienten werde eine Umleitungsoperation nicht weniger schwierig machen. Das Hinzufügen einer neuen psychologisch traumatisierenden Situation zu einer schon bestehenden in Verbindung mit einer tiefen Körperparalyse und Anästhesie sei kein freundlicher Akt. Sorgfältige Betrachtung eines jeden Patienten als ganzes Individuum werde diejenigen eliminieren, die für eine Harnumleitung ungeeignet seien.

Der Hauptnutzen der Brickerblase bei neurogenen Blasen werde erreicht bei unbeeinflußbarer Infektion der unteren Harnwege. Diese Patienten sollten sich der Cystektomie unterziehen als Unterstützung der Harnumleitung. Dies könne entweder in einer prim. Operation oder zu einem späteren Zeitpunkt gemacht werden. Es sei sonst möglich, daß sich in der belassenen Blase Eiter ansammele, was häufige Drainage und Spülung erfordere.

Bei Beachtung dieser Faktoren spiele die Bricker-Blase eine nützliche Rolle in der Behandlung der erworbenen neurogenen Blase.

bb) und cc): Emmett erwähnt weiterhin die Nephrostomie und Ureterostomie. Bunts (21) führt die Nephrostomiedrainage aus, um die mangelnde Funktion von geschädigten Nieren (in der Mehrzahl Pyeloektasis durch Reflux) zu erhalten oder als Mittel der Drainage nach Nephrolithotomie. Er ist aber der Meinung, daß wiederholte Prüfung und kontinuierliche Beobachtung der Patienten resultiere in früherer Entdeckung und Korrektur von Faktoren, die zu renaler Destruktion führen könnten, so daß man die Notwendigkeit der Nephrostomiedrainage umgehen könne.

Nach Emmett sind die Nephrostomie und Ureterostomie die letzte Zuflucht, nachdem alle anderen Behandlungsmöglichkeiten fehlschlugen. Sie seien ungenügend, da sie einen Dauerkatheter benötigten und somit prädisponierten zu Infektion und Steinbildung mit allmählicher Destruktion der Nierenfunktion. Nach Reynolds (101) sind sie nur indiziert, wenn ein ileal conduit fehlschlägt oder bei langen, dilatierten, gewundenen adynamischen Ureteren, die den Urin nicht in die Blase oder den ileal conduit weiterleiten.

c) Weitere Methoden

aa) Suprapubische Cystostomie

Reynolds erwähnt als weiteres Mittel der Umleitung die suprapubische Cystostomie. Sie könne angewendet werden, falls die Resistenz des Sphinktersystems nicht überwunden werden könne und neurochirurgische Maßnahmen unacceptabel seien. Sie kann angewendet werden ohne Rücksicht auf Reflux oder dilatierte Blase. Diese Methode kann eine Cystitis induzieren, ascendierende Infektion der Nieren (= Todesursache bei den meisten Paraplegikern). Das letzte Ziel der Therapie, nämlich eine komplette Blasenentleerung ohne permanenten Katheter auf dem gewöhnlichen Weg des Harnabflusses zu erreichen, sei zwar verletzt, aber ein suprapubischer Katheter werde manchmal über Jahre hinaus toleriert ohne wahrnehmbare Verschlechterung der oberen Harnwege. Nach Clark (27) ist diese Methode die häufigste, gebräuchlich bei neurogener Blase, wenn urethrale, testikuläre oder prostatische Infektion ein Problem darstellen. Es sei aber schwierig, eine automatisch funktionierende Blase zu erhalten nach dieser Operation. Daher sei die suprapubische Cystostomiedrainage gewöhnlich permanent. Sie habe wenig Nutzen bei Patienten mit geringer Ausflußresistenz, da der Urin kontinuierlich durch die normale

Passage laufe. Nachteil sei auch, daß sie einen Dauerkatheter erfordere mit der Möglichkeit zu Infektion und Steinbildung. Besser sei die cutane Vesicostomie auch für diese Indikationen, am effektivsten sei die Brickerblase.

bb) Ileocystostomie nach Cordonnier
Cordonnier (43, 44) beschreibt eine weitere Umleitungsmethode: Die Ileocystostomie für die neurogene Blase. Sie sollte seiner Meinung nach reserviert werden für Fälle von extensiver neurogener Störung der Detrusormuskulatur der Blase, verbunden mit Inkontinenz, wenn andere Methoden der Behandlung fehlschlugen und auch bei oberer Harntraktdilatation. Er führte sie bei 14 Fällen durch, davon waren 2 Paraplegiker. Bei 7 Patienten ergab sich ein gutes Resultat.

Als Frühkomplikationen zeigten sich: Schwierigkeiten im Schließen der Urethra.

Als Spätkomplikationen: Stenosis des Stoma, Steinbildung, progressive Hydronephrosis.

Auch entstanden Schwierigkeiten durch das Tragen des Ileostomie-bag. Vesicoureteraler Reflux sei für diese Methode keine Kontraindikation.

Lapides (80) beschreibt auch eine Methode der Ileostomie zusammen mit dem Gebrauch eines Condoms.

Ross (105) betont, daß die Harnumleitung jetzt nur noch in Ausnahmefällen gemacht werden sollte bei Patienten mit unbeeinflußbarer Obstruktion des äußeren Sphinkters und schlechter Nierenfunktion.

cc) Blasenersatz durch eine isolierte Ileumschlinge mit Anastomose zur Urethra
Als Methode der Zukunft erwähnt Reynolds (100, 101) noch

den totalen Ersatz der Blase durch eine Ersatzblase, wobei von einer Ileumschlinge eine Anastomose zur Urethra gebildet wird. Sie wird dann gebraucht, wenn die Kriterien für eine Umleitung vorhanden sind und die Sphinkterresistenzen gegenüber der Urinexpulsion klein sind. Die Expulsionskraft, entstanden aus der substituierten Blase, sollte eine zufriedenstellende Entleerung verursachen.

Vorteil:
Radikale Entfernung einer infizierten Blase und Prostata, Unterbrechung der lymphatischen Wege zu den Nieren, Austreten des Urinstromes aus dem normalen Kanal der Urethra.

Nachteil:
Lange, gefährliche Prozedur, Möglichkeit des Refluxes.

Diese Methode wurde nach Reynolds bisher 1 x durchgeführt.

Diskutiert wird von den Autoren bei der Besprechung der verschiedenen Operationsmethoden nicht die Harnkontinenz. Wenn vorhanden, wird sie als ein bonum betrachtet. Sonst sind die Patienten gezwungen, ein Urinal zu tragen.

Stolov (122) erwähnt, daß 18 von 39 seiner Patienten wegen häufiger und nicht haltbarer Miktionen ein Urinal verwendeten. Rossier (112) zitiert Munro, der berichtet, daß von 90 Patienten 31 % ein Urinal während Reisen, 49 während des ganzen Tages nicht verwendeten. Berns u. a. (zitiert von Rossier 112, Fußnote) berichtet, daß 20 von 31 Paraplegikern aus Sicherheitsgründen trotz zufriedenstellender Blasenfunktion ein Urinal trugen.
Nach Guttmann (57) benötigen die meisten Paraplegiker, um sozial tragbar zu sein, ein Urinal (ebenso Morales 91).
Talbot (110) berichtet, daß von seinen Patienten 70- 75 % katheterfrei wurden, davon gebrauchten 40 % ein Condom-Urinal, viele davon nur für kurze Zeit.

Fußnote: Berns et al. Spinal cord injury; rehabilitation costs and results and follow-up in thirty-one cases. J. Amer, med. Ass. 164, 1957, 1551).

3. Zusammenstellung der Behandlung der Blase des Paraplegikers nach Comarr (33)

Während des ersten Jahres:	Nach dem ersten Jahr:
Untere mot. Neuronblasen:	
Blasentraining	Transurethrale Resektion. Partielle Resektion des äußeren Urethralsphinkters als eine letzte Zuflucht.
Obere mot. Neuronblasen:	
Blasentraining	
Anästhesie der Blasenmucosa	Keine Erektionen - Neurotomien
Anästhesie des N. pudendus	Erektionen - vordere Blasenhalsresektion
Differential-Nervenanästhesie	
S 2 - bilateral	Neurotomien wie indiziert
S 3 - bilateral	
S 4 - bilateral	
Kombinationen	Transurethrale Resektion, partielle Resektion des äußeren Sphinkters als letzte Zuflucht.

4. Discussion der Operationsmethoden zur Harnumleitung bzw. zum Blasenersatz nach Comarr (34)

Comarr (34) sieht keinen Vorteil in einer Ersatzblase

in der traumatischen Paraplegie. Er betont wiederholt, wie gut die Patienten mit permanentem Katheter auskommen, wenn nötig. Einzige Indikation für den Ersatz der Blase sei die Kontraktur der Blase. Doch sie könne vermieden werden durch medikamentöse Therapie, subarachnoidale Alkoholinjektion usw.. Die einzige Indikation könne vorhanden sein bei Frauen mit kontrahierten Blasen und einem Urethraldurchmesser, der praktisch derselbe sei wie der der kontrahierten Blase. Diese Kontraktur könne vermieden werden. Erste Anzeichen seien Urinieren um den Katheter. Es sei schlecht, dauernd zunehmende Größen von Kathetern zu verwenden; das führe zu urethraler Dilatation. Theoretisch könnten an diesen Frauen vor der Dilatation der Urethra Neurotomien der Beckennerven durchgeführt werden. An Comarrs Center wurden sie wegen mangelnden Materials noch nicht ausgeführt. Bei Urethraldilatation sei auch ein suprapubischer Katheter sinnlos. Nach Ansicht Comarrs sollte bei den ersten Anzeichen einer Hyperaktivität der weiblichen Blase ein suprapubischer Katheter eingesetzt werden und relaxierende Medikamente gegeben werden, bevor die Urethra die Möglichkeit habe, zu dilatieren. Beim ersten Anschein der Verminderung der Kapazität solle ein Alkoholblock zwischen L 5 und S 2 vorgenommen werden. So könne evtl. die Substitution der Blase auch für diese Fälle vermieden werden. Ob bessere Bedingungen durch eine Ersatzblase zu erreichen sind, läßt sich nach Comarrs Ansicht heute noch nicht sagen.

Die Ersatzblasen seien nicht völlig überflüssig in allen Fällen mit traumatischer Rückenmarksblase. Aber man solle ein paar Jahre warten, bis Langzeitergebnisse bekannt seien.

Basierend auf seinen eigenen Statistiken glaubt Comarr, daß keine Rechtfertigung für die Durchführung der Operation nach Bricker innerhalb des ersten Jahres nach der Verletzung bestehe. Man habe heute keine Katheterphobie, wenn man nicht fähig sei, innerhalb eines Jahres einen katheterfreien Zustand zu schaffen und man behalte bei den Patienten daher die Katheterdrainage bei. Ist einmal das 1. Jahr vorbei und war man nicht fähig, einen katheterfreien Zustand zu schaffen, könne vielleicht die Substitution der Blase oder eine Vesicostomie in Betracht gezogen werden. Jedoch werde erst die Zeit die Rechtfertigung dieser Haltung erbringen.

Auch Bors (10) betont, daß der Dauerkatheter immer noch ein ausgezeichnetes Instrument sei bei den neurogenen Störungen der Blase, und daß er manchen kühnen Eingriff ersetzen könne.

Comarr erklärt, Lapides setze voraus, daß die Vesicostomien durchgeführt würden innerhalb 2 Wochen nach der Rückenmarksverletzung, wenn die neurogene Blase noch keinen Balancestatus erreicht habe. Es bestehe die Meinung, wenn eine neurogene Blasenfunktion zurückkehre, könne die Vesicostomie ungeschehen gemacht werden. Comarr (40) meint dazu, diese Autoren seien sich nicht bewußt, daß Patienten z. B. mit cervicalen Läsionen, sogar normal urinieren könnten nach vielen Monaten. Würde bei diesen eine Vesicostomie durchgeführt innerhalb von 2 Wochen, würden sie dann auch zu der gewöhnlichen Zeit ihre Fähigkeit, normal zu urinieren, wiedergewinnen? Solle der Patient eine Vesicostomie nur haben, um sie 8 Monate später wieder ungeschehen zu machen?

5. Behandlung der Blasenspastizität nach Talbot (125)

Für das spezielle Problem der Blasenspastizität gibt Talbot

(125) ein Schema für einen Angriffspunkt (auch Hardy 65):

1. Vermeidung des Typs der Blasendrainage, der Kontraktur verursacht.
2. Kontrolle der sekundären und extranen Faktoren und Korrektion der Strukturalteration (bes. Rücksicht auf Obstruktion am Blasenhals, Infektion, Blasensteine). Das Problem wird so reduziert auf die Grenzen der prim. neurogenen Dysfunktion, die in vielen Fällen dann adäquat behandelt werden durch Regulierung der reflektorischen Miktionsfunktion und durch Gewohnheitstraining.
3. Wenn solche Regulierung erfolglos sei, könne es eine Indikation geben für direkten Angriff auf die neuralen Leitungsbahnen der Blase durch pharmakolog. Block oder operative Unterbrechung.

All das setze voraus, daß das Endorgan Blase fähig geblieben sei, effektiv zu handeln. Sei dies nicht der Fall und bleibe trotz der Prozeduren eher ein incubus als ein nützliches Organ, bestehe die Möglichkeit der Harnumleitung. Zu diesem Zeitpunkt sei meist der Harntrakt schon beeinträchtigt: Hydroureter, Hydronephrosis, Pyelonephritis usw. und evtl. sei auch schon die Nierenfunktion beeinträchtigt und es bestehe evtl. Hypertension und andere Störungen.

In den meisten Fällen genüge die konservative Methode der Behandlung, evtl. sei operative Intervention nötig. Es sei zu hoffen, daß nur eine kleine Zahl dieses schlechte Stadium erreiche, in dem mit den konventionellen Methoden nichts mehr zu erreichen sei.

Die häufig mit der Spastizität der Blase verbundene autonome Hyperreflexie sei häufig eine direkte Manifestation von neurogener Dysfunktion. Sie könne behandelt werden durch

ausgedehnte vordere und hintere Rhizotomie (Bors, French), in den letzten Jahren durch Hexamethonium und Ansolysin (Kurnick), evtl. auch durch Durchtrennung der sacralen Wurzeln (siehe unter "Komplikationen").

Hardy betont die Wirkung von relaxierenden Mitteln bei der Behandlung der spastischen Blase. Probanthine sei einen Versuch wert, die Ergebnisse seien aber selten effektiv.

Als anästhetische Prozeduren zur Unterbrechung des sacralen Reflexbogens zur Milderung der Spastizität erwähnt er:

a) Lokalanästhesie der Blasenmucosa
b) Anästhesie des N. pudendus
c) Sacral-Wurzel-Anästhesie
d) Spinal-Anästhesie (bes. als Test vor subarachnoidalem Alkoholblock)

Diese Methoden entsprechen den oben erwähnten zur Behandlung im 3. Stadium.

6. Elektrische Stimulation der Blase

Als neueste Möglichkeit einer Behandlung der paraplegischen Blase erwähnt Emmett (52) die elektrische Stimulation der neurogenen Blase, um die Miktion einzuleiten. Sie werde entwickelt, um die Katheterdrainage zu eliminieren mit ihrer begleitenden chronischen Infektion, Verschlechterung der oberen Harnwege und zahlreichen anderen Komplikationen. Das Prinzip erinnert an den Pacemaker für das Herz.

Burghele und Ichim, Demetrescu (zitiert von Emmett), hatten einen partiellen Erfolg in der Entleerung der Blase durch elektrische Stimulation, appliziert an die nn. pelvici (nn. erigentes). (Fußnote)

Fußnote
Burghele, T., Ichim, V., und Demetrescu, M.: L'électroexcitation de la vessie médullaire; étude expérimentale, J.Urol.méd.chir., 64, 317, 1958

Bradley u. a. (18) führten eine direkte Stimulation des Detrusors durch. Die Elektroden wurden placiert in der Region des Eintritts der oberen Blasenarterien. Das wichtigste technische Problem bestand darin, ein Mittel der elektrischen Stimulation zu finden, von geeigneter Form und Intensität, um adäquate Detrusorkontraktionen zu produzieren ohne Versprengung von Strom an die Beckenmuskulatur und den Lumbalplexus, was in Spasmen der Dammuskulatur und der unteren Extremitäten resultierte. Die Autoren verwendeten paraplegische Hunde; die stimulierenden Elektroden waren aus rostfreiem Stahl. Sie wurden auf der äußeren Oberfläche des Blasenfundus angebracht und durch Drähte mit einem Empfänger (receiver) verbunden, der unter die Haut eingepflanzt war, lateral der Rectusscheide. Später wurden die Elektroden verbessert (Bradley 17), so daß nun die Verstreuung von Stro m zu benachbarten neuralen und muskulären Strukturen im Becken eliminiert wurde. 4 Elektroden wurden auf den Scheitel der Blase aufgenäht, von einem Sender aus wurde der Empfänger durch ein gesendetes Signal aktiviert und biphasische elektrische Impulse wurden appliziert auf die Elektroden der Blase. Der Sender war verbunden mit einem automatischen "timer", der den Sender alle 4 - 8 Std. in Funktion treten ließ, wie vor dem Experiment bestimmt.

Die Ergebnisse waren hochbefriedigend. Bei allen Hunden kam es zur vollständigen Entleerung der Blase bei jeder Stimulation, ohne Restharn, ohne Rücksicht auf die Höhe der Rückenmarksverletzung. Bei 1 Hund, der 12 Monate überlebte, arbeitete die Blase normal mit elektrischer Stimulation. Der Urin war steril, die excretorischen Urogramme zeigten normalen oberen Harntrakt.

Bradley berichtet von kurzen erfolgreichen Versuchen mit Patienten, einem quadriplegischen Mädchen mit 16 Jahren und einem Knaben mit Myelodysplasie.

Nach Emmetts Meinung kann diese Methode die Behandlung von neuromuskulärer Blasendysfunktion revolutionieren.

Auch Schoenberg u. a. (118, 119) führten derartige Versuche durch, zuerst mit Kupferelektroden am Blasenscheitel, mit alternierendem Strom, die in mächtigen Detrusorkontraktionen resultierten, mit Druckwerten von 80 - 100 cm H_2O in der Blase. Wegen Versprengung des Stromes auf die Beckenmuskulatur und die lumbalen Nervenplexus kam es zu Spasmen der unteren Extremitäten.

Eine wirkungsvollere Muskelaktivität erreichten sie durch eine transportable Trockenzellbatterie und einen transistorisierten Generator. Dieser lieferte bis zu 100 V. Es wurde angewendet eine Kombination von Sinus- und Rechteckreizen, angewendet auf Platinelektroden, die in den Detrusor implantiert wurden auf jeder Seite der Blase, etwa 1 1/2 inches vom Blasenhals entfernt. Es kam zu effektiven Kontraktionen der Blase mit einem intravesicalen Druck von nicht mehr als 40 cm H_2O.

Die Versuche wurden an 10 Hunden gemacht, wobei es bei 8 zu kompletter Harnentleerung kam. Wichtig schien den Autoren die Lokalisation der Elektroden dicht an den Nerveneintrittsstellen in der Region der oberen Blasenarterien zu sein.

Geise (54) berichtet, er habe in Versuchen mit Hunden festgestellt, daß kontinuierliche Katheterdrainage die Reaktionsfähigkeit der Blase auf elektrische Stimulation schwäche (festgestellt am Cystometrogramm).

Schamaun und Kantrowitz (116, 117, 73, 74) machten Versuche an normalen Hunden und Hunden nach Durchtrennung des Lumbalmarkes. Sie fanden bei Implantation von rostfreien Stahl-

elektroden in die Vorderwand und die Hinterwand des Detrusors bei Reizung des Muskels durch einen Strom von biphasischen Rechteckwellen, erzeugt durch einen Grassstimulator, eine deutliche Stimulation des Detrusors. Die Blase konnte komplett entleert werden bis zu 2 - 3 Wochen postoperativ. Eine spätere Stimulation provozierte einen reichen Harnfluß, aber Restharn blieb zurück. Die Autoren vermuteten, daß das Unvermögen der chronischen Rückenmarksblase, sich zu entleeren, nicht zurückzuführen sei auf einen ungenügenden intravesicalen Druck während der Stimulation, sondern eher auf eine vermehrte intraurethrale Resistenz wegen der hohen Spastizität des quergestreiften äußeren Sphinkters.

In der Folgezeit entwickelten die Autoren einen ferngesteuerten Stimulator: Ein Empfänger, placiert in einer subcutanen Abdominaltasche, mit 2 rostfreien Stahldrahtelektroden, implantiert in den Detrusor, stellte die innere Einheit dar. Die äußere Einheit wurde dargestellt durch einen kleinen tragbaren Sender, der placiert wurde auf die Abdominalwand über den Empfänger.

Die Autoren starteten einen klinischen Versuch mit einem 7 Jahre alten paraplegischen Jungen, der für 2 Monate beobachtet wurde. 10 Volt war die maximale Amplitude des Signals, die erforderlich war für komplette Entleerung der Blase. 2 andere paraplegische Patienten wurden jetzt vorbereitet, um die Stimulationserfordernisse zu studieren. Die Verfasser hoffen auf die Elimination großer Restharnmengen bei paraplegischen Patienten durch diese Prozedur; angesichts des psychologischen Schadens, der sich aus der Inkontinenz ergibt, sei diese Methode ein echter Fortschritt in der Behandlung der chronischen Rückenmarksblase. Als geeignete Patienten betrachten die Autoren die Patienten mit oberer mot. Neuronläsion und tiefem sphinkterometrischen Druck und die mit einer unteren mot. Neuronläsion.

Eine weitere derartige Arbeit stammt auch von Habib (63).

Boyce u. a. (15) machten seit 1951 Versuche, um die bioelektrischen Aktionspotentiale der glatten Muskulatur des Detrusors zu bestimmen bei normalen und paraplegischen Menschen. Silber-Silber-chloride-Contakt-Elektroden mit einem Durchmesser von 2 mm wurden placiert an die seitliche Blasenwand durch einen Plastik-Urethral-elektroden-Träger. Die intravesicalen Druckänderungen wurden bestimmt. Stimuli wurden appliziert an die Blasenwand von einem Grass-Stimulator. Sinus- und Rechteckströme gaben prompt ein Ansteigen des intravesicalen Druckes bei normalen und paraplegischen Subjekten. Beim Paraplegiker variierte die optimale Voltage von 10 - 40 Volt, appliziert für 2 - 3 Sek., und wiederholt in Intervallen von 1 sek., für insgesamt 20 - 30 sek. der Stimulation. Es resultierten aber schwere abdominale Schmerzen, so daß die Versuche abgebrochen werden mußten.

Boyce u. a. machten auch Versuche mit Hilfe von Inductions-Spulen, die zur elektrischen Reizung beim Paraplegiker implantiert wurden, wobei die Position durch Stimulation der Blase ausgewählt wurde.

3 männlichen Patienten mit kompletter Paralysis des Detrusors, größerer als normaler Blasenkapazität und Restharn trotz Resektion des inneren Urethralsphinkters und Pudendus-Neurektomie wurden die Inductionsspulen eingepflanzt.

Ergebnisse: 1 Fehlschlag, 1 partieller und 1 großer Erfolg.

Fehlschlag: Schmerzen im Abdomen, Kontraktion der Adduktoren und Oberschenkelmuskulatur. Fehlschlag bei der Blasenentleerung.

Partieller Erfolg: Keine Schmerzen, der Patient konnte nur urinieren, wenn die Blase gefüllt war mit 300 - 500 ml. Der Restharn betrug 150 - 200 ml und war nicht signifikant verschieden zum präoperativ

bestehenden Restharn.

Bei diesen beiden Patienten wurde die Spule entfernt nach 3 und 6 Monaten ohne ungünstige Effekte.

Der 3. Patient urinierte mit einem Restharn von 0 - 80 ccm, nach 16 Monaten bekam er Schmerzen bei der Induction, nach 23 Monaten wurde die Inductionsspule entfernt, der Patient war fähig zu urinieren in hockender Stellung ohne den Gebrauch des Stimulators.

Nachteil: Gewicht der Spule: 35 - 45 Pfund und die Gefahr der hohen Voltage: 110 V.

Äußere Stimulation der menschlichen paraplegischen Blase: (Boyce 15)

Elektroden wurden implantiert in den Detrusor mit Leitungen, die durch die Bauchwand nach außen führten und von außen her gereizt wurden.

Die Elektroden wurden bei 3 Patienten eingepflanzt und für 3 Monate belassen ohne Infektion oder andere ungünstige Folgen. Die Blasenfunktion schien gebessert zu sein für die Periode der Applikation des Stimulus. Ein experimenteller, außerhalb des Körpers liegender, Batteriegespeicherter Stimulator mit variabler Einstellung wurde geschaffen.

Insgesamt ergeben sich folgende Nachteile der elektrischen Reizung:

Detrusorspasmus, Stimulation der anliegenden größeren somatischen Nervenstränge, Stimulation von parasympathischen oder sensiblen Komponenten der autonomen Nerven im Becken, mit Sensation des Stuhldranges, Testikularschmerz und Erektionen. Diese Nachteile können auf tolerable Ebene reduziert werden durch Individualisierung des Stimulus und richtige Plazierung der Elektroden.

Bei Abwesenheit von Detrusorhypertrophie, Fibrosis oder Dekompensation durch chronische Überdehnung genügt nach Boyce ein einzelnes Paar von Elektroden an jeder lateralen Blasenwand, evtl. auch nur ein Paar insgesamt. Die Elektroden sollten aus rostfreiem Stahl sein, eingeschlossen in eine Isolationsschicht. Das frei herausragende Segment der Elektrode sollte 1 inch lang sein und völlig in die Detrusormuskulatur versenkt werden. Die Leitung von jeder Elektrode wird durch die Haut nach außen gebracht in einem Punkt, getrennt von der Incision der anderen Elektrodenleitung. Bei excessiver Muskelhypertrophie und Fibrosis der Blasenwand sind zusätzliche Paare von Elektroden nötig, plaziert an die ventrale Blasenwand oder das Dorsum der Blase.

Signifikante Probleme sind nach Boyce für die Zukunft:

1. Methoden, um die offensichtlich physiologische Obstruktion am inneren Urethralorificium und in der Urethra zu umgehen,
2. Methoden der Verhinderung der Erregung anderer somatischer visceraler Strukturen,
3. Adaptation der Stimulationsquellen, um den verschiedenen Forderungen bei neurologischer Dysfunktion der Blase zu begegnen.

Comarr erwähnt auch die elektrische Stimulation in seinen Arbeiten (40). Sie sei noch in den Kinderschuhen und es sei noch zu früh, um den Wert der Erfolge beim Menschen zu beurteilen. Er erwähnt Chou, der als wichtigen Punkt betonte, daß bei chronischen Infektionen der Blase die Erfolge schlecht seien (Chou 1963). Comarr wirft nun die Frage auf, ob, wenn diese Autoren ihren Apparat perfektionieren könnten für den Gebrauch beim Menschen, dann diese Prozedur durchgeführt werden müsse unmittelbar nach der Verletzung, vor Einführung

eines Katheters oder vor der Laminektomie. Es sei ja bekannt, daß Bakterien vom Urethralkatheter ausgehend sich in der Blase innerhalb 48 - 72 Std. multiplizieren.

Hinsichtlich dieser radikalen Methoden der Blasensubstitution, Vesicostomie und Blasenstimulation gibt Comarr (40) zu bedenken, daß nur nach einer Zeitspanne einer Generation die Befürworter dieser Methoden wissen werden, wie die Reaktion sein wird. Bis zu diesem Moment wählt es Comarr, dem konservativen Weg zu folgen.

7. Spezielle Vorschläge einiger deutscher Autoren

Den oben dargelegten urologischen und neurochirurgischen Methoden zur Erleichterung der Urination schließen sich die meisten der anderen Autoren an.

Auch die deutschsprachigen Autoren, wie Rutishauser (115), Kohler (69), Tönnis und Bischof (130), Boshamer (16), Heusser und Rutishauser (66), Wahle und Bischof (135), Kollwitz (76), Büscher (24) und Loebenstein (84) erwähnen in ihren Arbeiten diese Methoden.

a) Lumbale Myelotomie

Tönnis und Bischof führen außerdem bei Tonussteigerung der Blase mit Tenesmen (geringe Blasenkapazität, häufige Entleerung bei geringen afferenten Reizen) und gleichzeitigen Spasmen der quergestreiften Muskulatur die lumbale Myelotomie aus (Bischof): Frontale Spaltung von L 1 - S 1 ein- oder beidseitig, zwischen Vorder- und Hinterhornsystem. Der Vorteil bestehe darin, daß evtl. noch erhaltene sensible afferente Bahnen, vorwiegend im Hinterstranggebiet, geschont würden. Der Eingriff könne dosiert werden, so daß die Trophik erhalten bleibe. Bei erheblicher Blasenhypertonie

mit Kapazität von weniger als 100 ccm führen sie die frontale Spaltung des lumbalen Rückenmarks von L 1 - S 1 beidseits und einseitig über S 1 hinaus verlängert durch, damit der Tonus der Blase sinke: Die Reflexblase wird dabei erhalten, der Tonus wird aber gesenkt, so daß die Kapazität steigt. Rezidive seien nur eine Frage der Ausdehnung der Rückenmarks-Spaltung.

Bei der lumbalen Alkoholinjektion gebe es Unkontrollierbarkeit und Verwachsungen, die bei den häufigen Rezidiven eine Reoperation unmöglich machen. Daher werde sie bei Tönnis und Bischof nicht durchgeführt.

Nur bei einer guten Nachbehandlung der Blase nach allen operativen Eingriffen sei eine periodische Harnentleerung ohne Restharn erzielbar.

b) Modifizierte Rectus-Muskelplastik nach Rochet

Heusser und Rutishauser sprechen für eine weitere Methode zur Behandlung bes. von unteren mot. Neuronblasen (66):

Als Methode zur Verstärkung der Austriebskraft der Blase wurde die Rectusmuskelplastik von Rochet 1913 angegeben. Von Boeminghaus, May und Boshamer wurde sie weitergeführt. Es wurden anfangs zwei 10 - 12 cm lange daumenbreite Muskelstreifen aus der untersten Partie der mm.-rectoabdominales isoliert, am unteren Ende vom Knochen abgelöst und unter Zug tief seitlich in die Blasenwand vernäht.

Rochet war der Meinung, daß dadurch eine Nervenversorgung des gelähmten Blasendetrusors möglich werde.

Boeminghaus war der Meinung, daß die intraabdominelle Drucksteigerung beim Preßakt sich besser auf die Blase auswirke. Boshamer (16) ist der Ansicht, daß es sich teils um einen mechanischen Effekt handele, teils um einen Reiz, der von dem sich anspannenden Rectus ausgeht auf das auf

der Blasenwand gelegene Nervengeflecht, das seinerseits den Detrusor zur Kontraktion bringe. Boshamer ist dafür, diese Plastik möglichst bald durchzuführen, während alle anderen Eingriffe nicht vor 6 - 8 Monaten durchgeführt werden sollten.

Heusser und Rutishauser (66) berichten von 4 traumatischen Paraplegikern, die mit gutem Erfolg operiert wurden. Es sei eine ausgeglichene Blase ohne Restharn entstanden bei atonischen autonomen Blasen.

Als Regeln für die Behandlung der traumatischen Rückenmarksblase geben die beiden Autoren an:

Bei der autonomen Blase solle man 1/2 - 3/4 Jahr warten, dann erst chirurgische Blasentherapie treiben, d. h. bei unauffälligem Blasenausgang die Rochet'sche Operation durchführen. Bei Abflußstörungen müsse zuerst eine Elektroresektion durchgeführt werden und dann evtl. eine Rochet-Plastik.

Bei Reflexblasen solle man 1 Jahr warten, dann, je nach dem, Elektroresektion, u. U. neurochirurgische Eingriffe (siehe oben) durchführen, bei hohem Restharn evtl. auch die Rochet-Plastik versuchen.

Die Rochet-Plastik sei durchführbar bei jeder Blasenatonie. Vor jeder Indikationsstellung sei nötig eine Urethroskopie, Cystoskopie, Cysto- und Sphinkteroskopie, Uroflowmetrie. Ein Abflußhindernis am Blasenhals müsse vorher behoben werden, eine aktive Anspannung der Bauchdecken müsse auch gewährleistet sein.

Die medikamentöse Therapie beruht auch in den chronischen Stadien auf Infektionsverhütung und Bekämpfung. Boshamer (16) betont, daß jeder pyelitische Fieberschub Anlaß zu einer Rö-untersuchung sein sollte. (Steinverschluß bei höheren Lähmungen mache keine Koliken, evtl. nur einen pyelitischen Fieberschub.) Nur dann sei es möglich, frühzeitig einzugreifen und Urosepsis zu verhüten. Hinsichtlich der übrigen Behandlung richten sich die deutschen Autoren nach ihren amerikanischen und englischen Vorbildern.

Tabelle 6:

Behandlung der paraplegischen Blase in den verschiedenen Stadien:

	Obere mot. Neuronblase:	Untere mot. Neuronblase:
Initialstadium	1. passive Methoden nach Bresley 1917	Entsprechend.
	2. manuelle Expression	
	3. Tidaldrainage nach Munro	
	4. suprapubische Drainage nach Thompson-Walker 1917	
	5. Intermittierende Katheterisation	
	6. kontinuierliche Urethral-Katheterdrainage.	
	7. Antibakterielle Therapie	
Intermediäres Stadium	1. Blasentraining	Blasentraining
	2. Bei inkompletten Läsionen:	
	Medikamentöse Therapie:	
	a) Urecholin bei hypoaktiven Blasen	
	b) Banthine bei hyperaktiven Blasen	
	c) Hexamethonium bei pathologischen autonomen Reaktionen.	
	3. "Triggermethoden"	--
	4. Blasenmucosaanästhesie und Nervenblocks nach Bors	--
	a) Pantocain-Mucosaanästhesie	
	b) N. Pudendusblockade	
	c) Selektive Sacralnervenblocks	
	5. --	Training der Bauchmuskulatur

(Fortsetzung nächste Seite)

Fortsetzung zu Tabelle 6:

	Obere mot. Neuronblase	Untere mot. Neuronblase
Stadium 3 = Stadium der operativen Therapie	Verminderung der Resistenz des Blasenausganges:	Entsprechend
	1. Op. am Blasenhals:	Entsprechend
	a) Transurethrale Resektion des Blasenhalses	
	b) Y-V-Plastik	
	c) Spaltung des äußeren Urethralsphinkters nach Ross	
	2. Operationen an Nerven, Nervenwurzeln oder Spinalmark:	--
	a) "pudendal nerve section"	
	b) Rhizotomie	
	c) Subarachnoidale Alkoholinjektion	
	d) Selektive Spinalcordektomie	
	3. Verschiedene Methoden der Harnumleitung:	Entsprechend
	a) Cutane Vesicostomie	
	b) Definitive Harnumleitung bezw. Blasensubstitution	
	aa) Brickerblase	
	bb) Cutane Ureterostomie	
	cc) Nephrostomie	
	dd) Suprapubische Cystostomie	
	ee) Ileocystostomie	
	Elektrische Stimulation der Blase:	
	(+) nur bei tiefem sphinkterometrischem Druck	++
	Rochet-Plastik:	
	(+) nur bei hohem Restharn, evtl. nach neurochirurg. Eingriffen	++
Follow up:	iv-Pyelographie alle 6 Monate in den ersten 2-3 Jahren, später 1 x / Jahr,	
	Jährliche urologische Volluntersuchung = "check-up" des Paraplegikers.	

IV. Follow-up

Spätere Kontrolluntersuchungen sind bei allen Patienten unvermeidlich (Rossier 112). Die Autoren erklären übereinstimmend, periodische Urinuntersuchungen und -Kulturen seien von höchster Bedeutung in der Kontrolle eines katheterfreien wie des kathetertragenden Patienten. Temporäre oder permanenten Regression der Automatizität der Blasenfunktion könne vorkommen, unbemerkt für den Patienten, mit einem Anwachsen des Restharns, was die Bildung von Blasensteinen und die Harnwegsinfektion begünstige. Diese Funktionsverschlechterung sei eine Indikation für prompten Wiedergebrauch der Katheterdrainage.

Die Erhaltung der oberen Harnwege ist wesentlich für das Wohlbefinden des Paraplegikers.

Wichtig ist eine peinlich genaue Katheterpflege, falls der Patient noch einen Katheter trägt, sterile Technik und überlegter Gebrauch von Antibiotika. Periodische Untersuchungen der Harnwege und ihrer Funktion bei allen Rückenmarksläsionen, ohne Rücksicht auf den Katheterstatus sind nötig.

Ist bei der Entlassung aus der Klinik bei einem Patienten der Urin steril, verlangt Rossier (112) während 5 - 6 Monaten eine monatliche Sedimentuntersuchung und richtet die weiteren Kontrollen nach dem Harnbefund. In den ersten 2 - 3 Jahren wird alle 6 Monate eine iv-Urographie vorgenommen, später alle Jahre. Endlich werden diese Beobachtungsresultate durch eine jährliche spez. urologische Ganzuntersuchung kompletiert, das sog. "check-up" des Paraplegikers. Liegt keine klin. ersichtliche Komplikation vor, wird jegliches Katheterisieren vermieden. Man begnügt sich dann mit einer iv-Urographie mit Bestimmung des Restharns durch eine auf die Miktion folgende Aufnahme, einer Harnstoffbestimmung, den

üblichen Blutuntersuchungen und einer Urinsedimentkontrolle (Entnahme bei der Miktion) mit evtl. Kulturen und Antibiogramm. Im anderen Falle wird man nach den Untersuchungen, nach den Laboratoriumswerten und je nach dem klinischen Bild eine Zystourethrographie, Zystoskopie oder ein retrogrades Pyelogramm machen.

Die periodische Untersuchung der Harnwege hilft bei der frühzeitigen Entdeckung von Veränderungen im oberen Harntrakt bei Rückenmarksverletzungen. Die Bewahrung des renalen Parenchyms bleibt von äußerster Wichtigkeit zur Lebenserhaltung des Paraplegikers.

Andersen (1) führt bei den check-up-Untersuchungen durch: die Urographie, Cystometrie und Restharnbestimmung und evtl. Cystoskopie in 6-monatlichen Intervallen für den Rest des Lebens des Paraplegikers.

Nach Guttmann (57) soll die größte Aufmerksamkeit des Hausarztes gerichtet sein auf wiederaufflackernde Harnwegsinfektionen. Diese äußern sich entweder durch Fieberschübe oder auch manchmal langsam, ohne Temperaturerhöhung. Chron. Infektion verursacht Appetitverlust, Abgeschlagenheit, erhöhte Reizbarkeit oder Lethargie. Die Ursache solle man sofort klären und beseitigen. Auch die Sorge für regelmäßigen Stuhlgang sei nötig, eine chronische Obstipation müsse unter allen Umständen vermieden werden.

Fromm (53) schreibt über das Centrum Guttmanns: Der rehabilitierte Patient müsse regelmäßig in jährlichen Abständen zu mehrtätigen stationären Kontrolluntersuchungen einbestellt werden: Bei Komplikationen (Steinbildung, Harnwegsinfekt usw.) werden die Patienten wieder stationär aufgenommen.

Comarr (34, 37) betont, daß die Patienten bei gutem Allgemeinzustand gehalten werden müssen. Die urologischen Aspekte litten, wenn der Patient in einem schlechten Allgemeinzustand sei. Die oben erwähnten Routineuntersuchungen seien jährlich indiziert für den Rest des Lebens des Patienten (auch Ross 102).

Nach Ross (102) sollten Patienten, die nahe einem Spezialcenter wohnen als "day-cases" kommen, andere brauchten Aufnahme für einige Tage.

Beide Autoren weisen darauf hin, daß frühe Dilatation der Nierenbecken und Ureteren oft korrigiert werden könne durch Maßnahmen zur Verbesserung der Blasenwirksamkeit. Schlage dies fehl, könne permanente Drainage der Nieren durch cutane Ureterostomie oder Transplantat der Ureteren in isolierte Ileumschlingen vorgenommen werden. Die meisten der Patienten seien in befriedigendem Zustand, könnten spezialisierte Arbeit tun, die ihren Leiden angepaßt sei. Ununterbrochene Beobachtung sei aber nötig für den Rest des Lebens.

Nach Stolov (122) sollte außer den schon oben erwähnten Untersuchungen auch eine Rö-untersuchung des Abdomens und des Penis in 3 - 6-monatlichen Abständen vorgenommen werden.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Langzeitfürsorge genau so wichtig ist für den Patienten, wie die ersten 6 Monate nach der Rückenmarksverletzung, wenn Morbidität und früher Tod durch renale Schäden vermieden werden soll.

Morales (92) betont, daß dem Paraplegiker eingeprägt werden müsse, daß sein künftiges Wohlergehen und die Chance, zu überleben, in weitem Ausmaß abhängig sei von seinem Willen zur vollen Zusammenarbeit bei den follow-up-Unter-

suchungen für den Rest seines Lebens. Immer solle man daran denken, daß gefährliche renale Läsionen sich verhängnisvoll entwickeln können und daß eine Blase, die sich gut entleert, keine Garantie ist für die Permanenz einer guten Nierenfunktion.

Schon in der Klinik muß nach Comarr (34) der Patient auf sein Leben in der Gemeinschaft vorbereitet werden. Comarr berichtet von Bors, daß von dessen 925 Patienten 55 % gezielt beschäftigt wurden, davon 38 % in der Schule. 62 % wurden gezielt beschäftigt nach der Entlassung. Der Abfall der Mortalitätsrate schaffe ein sozioökonomisches Problem, die Zukunft des Patienten hänge ab von der Toleranz eines jeden einzelnen Patienten.

Auch die deutschen Autoren, bes. Meinecke (86) betonen die Wichtigkeit der Nachuntersuchungen. Jeder Querschnittsgelähmte bedürfe mindestens 1 x/Jahr für 3 - 4 Tage stationärer Untersuchung und Behandlung.

Wahle und Bischof (135) halten es für sinnvoll, daß der Patient oder einer seiner Angehörigen das sachkundige Katheterisieren lernt, bevor der Patient das Krankenhaus verläßt. Vor Beendigung der Behandlung sei eine Kontrastmitteldarstellung nötig, anschließend Behandlung durch den Hausarzt mit den erforderlichen Kontrollen des Urinbefundes und Restharns. Von großer Bedeutung sei dabei die Unterweisung des Patienten über die Funktion der Blase und den Sinn und das Ziel der Behandlung.

Wahle (134) führt die häusliche Behandlung des Patienten durch je nach dem Gesundheitszustand und dem Trainingsniveau des Patienten. Infektionsbeherrschung durch Harndesinfizientien, Ansäuerung des alkalischen Harns, Schaukel-

diät mit reichlicher Flüssigkeitszufuhr, Blasenspülungen, spez. Bekämpfung der Infektion werden von ihm durchgeführt. Wichtig sei die Therapie von Decubiti und die Vermeidung von Kontrakturen, also die Bewahrung eines guten Allgemeinzustandes.für die Funktion der Blase. Auftreten von Fieber erfordere sofortige Untersuchung.

Die Wohnung des Patienten müsse auf seine Bedürfnisse abgestimmt sein: Ebenerdig, mit breiten Türen, Handgriffe von der Decke herabhängend oder in die Wände eingelassen, auch über WC und Bad.

Ergebnisse der Behandlung der Paraplegiker bei den verschiedenen Autoren siehe Tabelle 7.

Talbot (125) stellt fest, daß nach der laufenden Kenntnis und Praxis erwartet werden kann, daß 75 % der Paraplegiker oder Quadriplegiker durch Rückenmarksverletzung eine befriedigende Funktion der Harnblase erlangen werden mit adäquater Kapazität, rel. guter Kontrolle und ohne Bedarf einer Drainage (Comarr, Talbot). Der Rest wird in einer variablen Proportion von der spastischen Blase dargestellt.

Nach Stolov (122) besteht eine größere Häufigkeit von Erfolgen bei Patienten mit inkompletten Läsionen und ebenfalls eine kürzere Durchschnittszeit, um katheterfrei zu werden. Bessere Erfolge zeigten sich bei autonomen Blasen und bei Patienten mit Läsionen unter dem 9. Thorakalwirbel. Die Zeitdauer bei autonomen Blasen sei am kürzesten, um katheterfrei zu werden, da nach Ansicht Stolovs keine Notwendigkeit bestehe, auf die Rehabilitation zu warten. Frühe Katheterentfernung und Blasenhalsresektion werden durchgeführt, sobald es der Allgemeinzustand des Patienten erlaube.

Misak (89) stellt fest, daß ein größerer Prozentsatz von

guten Blasen in der Lumbosacralgruppe vorhanden sei:

Grund:

1. Selten sei eine cauda equina-Verletzung so komplett, um eine denervierte oder autonome Blase zu erzielen,
2. peripnere Spasmen seien eines der Hauptantagonisten des Blasentrainings bei Läsionen des oberen Markes, selten kämen sie vor bei Conus- oder Cauda-equinaläsionen.
3. Die Abdominalmuskeln seien erhalten bei den unteren Läsionen, so daß durch die Bauchpresse die Miktionen durchgeführt werden können.
4. Eine tiefe Läsion erlaube gewöhnlich, sich besser bewußt zu werden, wann die Blase voll ist.

Bei 100 Paraplegikern aus dem Koreakrieg fand Lisak die größte Zahl der guten neurogenen Blasen (11 von 14 = 97 %) in der Lumbosacralgruppe. In der Dorsalgruppe (38) Blasen) fanden sich 53 % gute neurogene Blasen. Von 48 Blasen in der Cervicalgruppe waren 46 % gut.

Die Zahl der guten automatischen Blasen liegt nach Büscher tief, weil sich der Blaseninfekt ungünstig auswirkt. Nach Ablauf eines Harninfektes sei die Wiederherstellung der Blasenentleerung vielleicht auf Grund einer interstitiellen Cystitis unvollkommen, die Kontraktionsfähigkeit der Blasenmuskulatur sei gestört, es käme zu Restharnbildung und Inkontinenz (Büscher 24). Beobachtet wurde auch nach Büscher oft vorübergehender Blasenautomatismus, der wieder verschwand, oft entstünden auch Bilder der Spastikerblase, seltener Schrumpfblasen.

Nach den Erfahrungen Loebensteins (84) könne man in 50 - 75 % der Fälle eine befriedigende Blasenfunktion allein mit konservativer Therapie erreichen, bei den übrigen (30 %

nach der Erfahrung des Autors) seien operative Eingriffe nötig.

Bei Betrachtung der Tabelle 7 muß man sagen:

Im Durchschnitt werden katheterfrei 80,5 % der Querschnittsgelähmten, in einem Zeitraum von ein paar Tagen bis 26 Monaten.

Bei den englischen und amerikanischen Autoren sind es im Durchschnitt 81,09 %, bei den deutschen Autoren im Durchschnitt 71,7 %.

80,7 % durchschnittlich erreichen davon den katheterfreien Zustand spontan, ohne operatives Eingreifen und ohne anästhetische Blocks, 10 % durch transurethrale Resektion und 14,7 % durch anästhetische Prozeduren.

17 % der katheterfreien Patienten kehren nach Comarr zum Katheter zurück, 65 - 70 % bleiben nach Comarr bei Langzeitbeobachtung dauernd katheterfrei.

Es gibt nach Comarr Regressionen vom katheterfreien Status zurück zum Katheter (34)zu jeder Zeit, im ersten wie in späteren Jahren. (Bei Comarr 17 % der katheterfrei entlassenen Patienten.) Comarr vermutet, daß vielleicht einmal eine kritische Periode überschritten wird, die variiert von Patient zu Patient, wo die Chancen gut sind, daß die Nieren und die Blase stabilisiert bleiben. Reinsertion eines Katheters zeigt nicht unbedingt an eine Regression der Blasenfunktion. Nur ein paar Patienten erforderten Katheter wieder wegen spontaner Imbalance der Blasenfunktion, die meisten Katheterwiedereinsetzungen waren nötig durch andere pathologische Veränderungen, wie Reflux, Penosctoralfistel, Hydronephrosis oder progressive Pyelonephritis (röntgenologisch und klinisch diagnostiziert).

In einer gewissen Zahl von Fällen erlaubt die Rehabilitation der Blase dem Paraplegiker, ohne Urinal auszukommen. Bors (7) spricht dann von "aprosthetic micturition", deren Vorhandensein von Munro (Fußnoten) und Polock und anderen zwischen 40 und 60 % angenommen wird, obwohl der Prozentsatz der Patienten, die eine befriedigende Blasenkontrolle erreicht haben, höher sein kann (zitiert von Rossier 112).

Nach Bors (7) besaßen von 858 Paraplegikern nur 5 % eine physiolog. normale Kontrolle ihrer Blasenfunktion. Werden sie nicht von Anfang an richtig behandelt, erreichen gewisse Paraplegiker nie eine befriedigende Blasenfunktion oder nur nach verschiedenen Interventionen und Behandlungen, ohne daß man sich die Ursache dieser funktionellen Gleichgewichtsstörung erklären könnte.

Fußnoten

Holladay, L.W. und Hoppin, J.D.: A review of 244 new traumatic spinal cord injuries admitted May 1951 to April 1956, Proc. Sixth Annual Clinical Paraplegia Conference, Veterans Administration Hospital, Richmond, Va., 1957, S. 100

Munro, D.: Rehabilitation of veterans paralyzed as the result of injury to the spinal cord and cauda equina Amer. J. Surg. 75, 3, 1948

Munro, D.: Two-year and results in the total rehabilitation of veterans with spinal cord and cauda equina injuries. New Engl. J. Med., 242, 1, 1950

Munro, D.: The rehabilitation of patients totally paralyzed below the waist, with spezial reference to making them ambulatory and capable of earning their own living. V. An end-result study of 445 cases. New Engl. J. Med. 250, 4, 1954

Pollock, L.J., Boshes, B., Finkelman, J., Chor, H., Arieff, A.J., Brown, M., Barber A.E., Kostrubala, J.G., Newman, L.B., Resert, B.H.: Management of residuals of injuries to spinal cord and cauda equina, J. Amer., med. Ass 146, 1551, 1951

Tabelle 7

Autor	Überblickte Zeit	Entlassene Patienten	Mit Katheter entlassen	Katheterfrei entlassen	Obere mot. Neuronblase	Untere mot. Neuronblase	Inkompl. L. katheterfrei	Kompl. L. katheterfrei	Zeitdauer bis zur Katheterfreiheit	Spontan erreichte Katheterfreiheit	Katheterfreiheit nach anästh. Prozeduren	Katheterfreiheit nach transurethr. Resektion	Rückkehr zum Katheter in %	Dauernd katheterfrei
Comarr (38)	52 Mon.	262	45 = 17 %	217 = 83 %	84 %	16 %	93 %	76 %	2 - 46 Monate	84 %	18 %	8 %	17 %	65-70 %
Comarr (31)		95	11 = 11,5 %	84 = 88,5 %	75 = 78,9 %	8/1 mixed bladder = 8,42 %			Spontan: 3 Wochen-26 Monate. Blocks: 4-24 Mon. Transurethrale Resektion: 7-30 Mt.	75 %	14 %	11 %	10 = 11,9 %	77,8 %
Comarr (34)	1 - 42 Jhr.	686	97 = 14,1%	589 = 85,9 %									100 = 17 %	489 = 71,2 %
Comarr (37)		176	22 = 12,5%	154 = 87,5 %						79 %	12 %	9 %		
Comarr (36,29)	12 Jhr.	737	107 = 15 %	630 = 85 %									104 = 17 %	526 = 71 %
Harding (64)	4 Jhr.	100												68 = 70 %
Stolov (122)		59		65 %	52 = 88,1% kath.frei 63,4 %	7 = 11,9 % kath.frei 87,7 %				85 %	15 %			
Band (5,6)		23		18 = 78,2 %					Kompl. Läs.: 8 - 70 Wochen Inkompl. Läs.: Tage - 13 Wochen					
Bunts (20-23)				85 %										
Holladay n.Hoppin				244 = 83 %										
Jousse (71)		183 Frauen		135 = 73,7 %	45 von 183 = 28,9 % Rest unbek.	38 = 20,7 %	87 v.103 = 84,4 %	48 v. 80 = 60 %						
Büscher (24)		300 nachkontrolliert 235	33 = 14 %	202 = 86 %										
Kollwitz (76)		173	29 = 16,8%	144 = 83,2 %			88 v. 92 = 95,6 %	56 v. 81 = 69,1 %						
Rutishauser (115)	4 Jhr.	44			24 = 54,5 %	19 = 43,1 % 1 Fat, 91x, Bl.								
Boshamer (16)			35 %	54 = 65 %										

IV. Mögliche Komplikationen von seiten der oberen und unteren Harnwege beim Paraplegiker.

Urologische Komplikationen können zu jeder Zeit auftreten und Reinsertion eines Katheters nötig machen. Reinsertion eines Katheters ist nach Comarr (34) häufiger wegen dieser Komplikationen, als wegen eines Rückschrittes in der Blasenfunktion.

1. Infektion
2. Steinbildung
3. Hydronephrosis und Hydroureter
4. Vesicoureteraler Reflux
5. Autonome Hyperreflexie
6. Amyloidose
7. Benigne Blasenpapillome
8. Divertikel der Blase
9. Penoscrotale Divertikel und Fisteln
10. Blasensteine
11. Perineal- Urethraldivertikel
12. Prostatische Divertikel
13. Epididymitis und Orchitis

1. Die Infektion

Der Urin kann bei der Blasenlähmung selten steril gehalten werden. Nach Band (5) kommt es zur Bakteriurie 72 Std. nach Beginn einer Dauerkatheterdrainage und zu signifikanter Infektion nach 2 - 3 Wochen (Band 6). Auch wenn Reflux nicht vorhanden ist, kann es zur Pyelonephritis kommen. Es wird auch vermutet, daß durch den hohen intravesicalen Druck, der in der neurogenen Blase herrscht, Bakterien in die Blasenwand gepresst werden, die dann auf lymphogenem Weg bis zu

den Nieren gelangen und dann Schüttelfrost und Fieber hervorrufen.

Morales und Tsou (93) führten eine bakteriologische Untersuchung bei der Harninfektion des Paraplegikers durch. Sie kamen zu folgendem Ergebnis:
50 % aller Dauerkatheterträger weisen eine Bakteriurie schon nach 24 Std. auf und praktisch 100 % nach 4 Tagen.
20 Paraplegiker mit Dauerkatheter, mit einem Restharn von weniger als 200 ccm wiesen eine Bakteriurie auf von wesentlich über 100.000 Keinem/ccm. Bei liegendem Dauerkatheter waren Antibioticagaben effektlos.
20 Paraplegiker ohne Dauerkatheter: 4 davon hatten sterilen Harn, 3 hatten Bakterienzahlen von 105/ccm. Die anderen lagen etwas höher. Abwesenheit von Eiterzellen im Harn bedeutet nicht, daß keine Infektion vorhanden ist. Bei sauerem Harn erscheinen Bakterien durchschnittlich geringer als bei alkal. Harn.
Die Keime waren zumeist Streptokokken, dann Proteus, Pseudomonas, Aerobacter.

Die Autoren erwähnen, daß im 2. Weltkrieg 13 % der Paraplegiker innerhalb der ersten 9 Jahre gestorben seien, davon 64 % an Harninfektion. 64,7 % zeigten eine Pyelonephritis. Die Verfasser sind der Ansicht, daß die Paraplegiker nicht länger als 6 Monate einen Dauerkatheter tragen sollten, selbst, wenn dann Eingriffe vorgenommen werden müßten, die zur Inkontinenz führen. Sie raten besonders zur transurethralen Resektion des Blasenhalses oder ähnlichen Eingriffen, evtl. auch zur Resektion des sphinkter ext., Ansäuerung des Blasenurins durch Blasenspülung mit saueren Lösungen sei nur kurze Zeit durchführbar. Wenn ein Katheter nötig sei, dann solle man den Gibbon-Katheter verwenden.

Signifikante Bakteriurie ohne Pyurie war in 33 % der Fälle vorhanden.
Die Autoren führten auch eine Feststellung der Beziehung von

Bakteriurie zu renaler Infektion durch beim Paraplegiker, durch gleichzeitige Feststellung von Blasen- und Nierenurin-Sedimenten. Von 8 Patienten mit Blaseninfektion hatte nur 1 eine signifikante Niereninfektion, 2 hatten Niereninfektion mit weniger als 10.000 Organismen/ml Nierenurin. Das zeige, daß, obwohl Blaseninfektion unbedingt Folge der Katheterdrainage sei, solche Infektionen nicht unbedingt zu den Nieren aufsteigen.

Der frühzeitige Gebrauch des Katheters und der fortwährende Restharn scheinen diese Komplikation der Harninfektion zu verursachen. Ross (105) glaubt, das zu verhindern durch den Gibbon-Polythene-rubber-Katheter oder durch neurochirurgische oder urologische Operationen, die eine Obstruktion des Blasenhalses beseitigen. Dadurch will er eine Elimination des Restharns erreichen und aller obstruktiven Faktoren. Der Patient soll mindestens 3000 - 4000 ml Flüssigkeit während 24 Std. trinken. Während einer Infektionsattacke soll Chemotherapie eingesetzt werden. Die generelle Kondition des Patienten ist von großer Bedeutung für die Auswirkung einer solchen Infektion (Resistenz!).
Cook (42) betont, daß bei der Bestimmung von Restharn in der paralysierten Blase die Aspiration durchgeführt werden müsse. Er stellte fest, daß es, wenn der Paraplegiker mit einem Dauerkatheter im Bett liege, schwierig sei, den Urin infektionsfrei zu halten, wenn er aber sitzen und von Zeit zu Zeit aufstehen könne, gäbe es weniger Schwierigkeitn mit der Harninfektion. Beim liegenden Patienten könne der dicke Urin, der die Ablagerungen enthalte, außer Reichweite des Katheters sein und daher in der Blase verbleiben und nur der verhältnismäßig klare Urin erscheine durch den Katheter. Daher hält es Cook für wichtig, daß die letzte Portion von Urin aspiriert wird, da sie dahin tendiere, Sediment zu enthalten. Durch das Liegenbleiben des dicken Urins komme es zur chron. Harninfektion. Daher sei wichtig die regelmäßige Entfernung des Blasensediments durch Aspiration des Blaseninhaltes und Spülung der Blase beim Katheterwechsel und Verhinderung der Ansammlung von Sediment

durch frühes Aufstehen, vorzugsweise die Aufrichtung des Patienten.
Ein leichtester Grad von Dilatation des Ureters oder des Nierenbeckens kann eine mehr als temporäre Sterilisation des Urins durch Antibiotica verhindern. (102).
Eine frühe Dilatation der Nieren und Ureteren kann nach Ross oft korrigiert werden durch Maßnahmen zur Verbesserung der Blasenwirksamkeit (siehe oben). Schlage dies fehl, bleibe die permanente Drainage durch cutane Ureterostomie oder Transplantat der Ureteren in eine isolierte Ileumschlinge als letzte Zuflucht.

Oft besteht nach Rossier (112) eine hartnäckige Urininfektion ohne irgendwelche Komplikationen, die aber außer einer Blasendysfunktion eine zunehmende Verminderung der Kapazität, einen Rückfluß, eine Steinbildung befürchten lasse. Sekundäre Auswirkung der Infektion sei eine vermehrte Spastizität, so daß auf alle Fälle Kontrolluntersuchungen solcher Patienten indiziert seien!

Nach Swartz (123) affektiert eine Urosepsis alle Patienten während des ersten Jahres der Paralysis und wahrscheinlich lauert sie koninuierlich danach. Von 89 Patienten zeigten 8 Caliectasis als definiten Beweis von chronischer Pyelonephritis.

Stolov (122) hält eine Langzeit-antibakterielle Medikation für indiziert, um die Infektion zu kontrollieren. Sulfonamide, Harnantiseptica und in Problemfällen eines der Breitspektrumantibiotica sollten in monatlichen Intervallen, und wenn nötig, kontinu ierlich intermittierend für den Rest des Lebens gegeben werden. Breitspektrumantibiotica seien gewöhnlich reserviert für akute febrile Harninfektionen.
Stolov fand bei allen seinen Patienten (59) Harnwegsinfektion verschiedener Schwere(akute,chron. Pyelonephritis und Cystitis).

Morales (92) behandelt seine Patienten routinemäßig wegen der Blaseninfektion:

In Perioden von 2 Wochen monatlich gibt er
1. Methenamine mandelate (Mandelamine) 1 mg 2x tägl.
2. Sulfisoxazole (Gantrisin) 1 mg 2x tägl.
3. Nitrofurantoin (Furadantin) 50 mg 3x tägl.
4. Kynex Sulfamethoxypyridamine 250 mg tägl.

Diese Medikationen werden kontinuierlich angewendet jedesmal, wenn ein Dauerkatheter liegt. Bei Fieber, Schüttelfrost oder anderen Zeichen von klin. sich entwickelnder Sepsis können Breitbandantibiotica gegeben werden in den gewöhnlich beschriebenen Dosen. Zur Zeit glaubt der Autor, daß die Chemoprophylaxe ausgeführt werden sollte für den Rest des Lebens des Paraplegikers. Er betont, daß für das hohe Auftreten von chronischer Pyelone phritis und renaler Insuffizienz der chron. Infekt verantwortlich ist, der unkontrolliert beibehalten wird, wenn keine Routinemedikation dagegen durchgeführt wird aus Angst vor Resistenzentwicklung.

Nach Simpson (120) ist für die Harnwegsinfektion gewöhnlich Chloramphenicol (Chloromycetin) das Mittel der Wahl. Nitrofurantoin (Furadantin) und Kanamycin seien für kurze Perioden ebenso nützlich, wenn nötig.

Prather (99) erklärt, es sei unmöglich, eine Blase keimfrei zu halten mit einem installierten Katheter. Aber ein dicker, purulenter Urin könne verhindert werden durch sorgfältige Pflege der Tidaldrainage oder manuellen Irrigator der Blase. Der Autor schägt zur Verhütung der Verschlimmerung einer Infektion ein Programm vor, das sich über Monate erstreckt: Zunächst gibt er keine Sulfonamide oder Antibiotica als Routineprophylaxe, solange es keine klin. Indikation einer Pyelonephritis gibt. Entwickelt sich eine febrile Episode, die durch renale Infektion entstanden zu sein scheint, gibt er ein Breitspektrumantibioticum ohne Verzögerung, für mindestens 1 Woche. Bei zufriedenstellender Reaktion erfolgt dann Einstellung auf eine Erhaltungsdosis (gewöhnlich 1/4 - 1/2 der tägl. Routinemenge für die akute Pyelonephritis) von einem Antibioticum oder Sulfonamid für unbegrenzte Zeit.

Band (5) rät zur Anwendung von Antibiotica und Chemotherapeutica auch erst bei definitiver klin. nachweisbarer Harninfektion mit makrospopischer Pyurie, Fieber, Epididymitis, Prostatitis oder renaler Beteiligung. Er ersetzt dann den bisher verwendeten Gibbonkatheter durch einen 14 oder 15 Foley-bag Katheter mit kontinuierlicher Drainage während der akuten Phase der Infektion, aber stündlich unterbrochen oder 24-stündige Drainage während der Erholungsphase. Debris und Schleim entfernt er durch intermittierende Spülung mit steriler physiolog. Kochsalzlösung oder schwach wäßriger Lösung von sodium bicarbonate. Band (6) versucht, die Infektion durch exakte Kathetertechnik zu verhindern, durch Sterilisation der Urethra durch Instillation von Antiseptica oder Antibiotica in die Blase. Er berichtet, daß mit der Entwicklung des spontanen Urinierens nach der Uhr 7 von 18 Patienten mit einer gemischten Harninfektion einen sterilen Urin entwickelten innerhalb von 2 Jahren nach der Rückenmarksverletzung.

Ähnlich wie die beiden letzten oben erwähnten Autoren führt auch Comarr (34, 32, 33, 37) nicht routinemäßig eine antibakterielle Medikation durch. Trotz Harnbefunden bauen, so meint er, die Patienten ihre eigene lokale Gewebeimmunität auf. Erst akute pyelonephritische Schübe behandelt er mit einer Medikation je nach dem, wie indiziert. Ein evtl. vorhandenes Blasentraining wird gestoppt, die Dauerdrainage gebraucht, bis der Patient fieberfrei ist für 3 Tage. Persistiert das Fieber und die Schüttelfröste, sollte man nicht die Diagnose Pyelonephritis beibehalten, bevor eine Obstruktion ausgeschlossen wurde durch excretorische und retrograde Urographie. Comarr ist der Ansicht, daß selbst leichte Pyelonephritisschübe allein durch eine vermehrte Flüssigkeitszufuhr und gesteigerte Harnmengen effektiv behandelt werden könnten.
Er rät auch zur Vorsicht bei der Diagnose "akute Pyelonephritis", da auch eine Epididymitis oder ein Penoscrotalabszess dahinter stecken könne.

Guttmann (57, 59) kann weitgehend eine Harnwegsinfektion hintanhalten durch intermittierendes Katheterisieren nach der non-touch-methode. Durch laufende regelmäßige Urinkulturen und Resistenztests kann er sofort einen aufkeimenden Infekt beseitigen.

Deutschsprachige Autoren:
Rutishauser (115) aus der Schweiz stellt fest, daß es bei einer vorhandenen Entzündung der ableitenden Harnwege bei Restharn oder Katheterbehandlung unmöglich sei, den Urin zu sterilisieren. Könne ein katheterfreier Urinabfluß geschaffen werden, gelinge es mit den heute zur Verfügung stehenden Antibiotika auch bei resistenten Stämmen, eine bakterielle Entzündung zu beheben.
Paraplegiker ertrügen eine bakterielle Blasenbesiedelung während Jahren ohne manifeste Rückwirkungen auf den Allgemeinzustand. Ein positiver Bakterienbefund allein sei noch keine Indikation für Verabreichung von Antibiotica, weil man damit auf dem "Nährboden der Restharnpfütze" nur resistente Stämme züchte. Diese Einstellung gelte aber nicht für die ersten Wochen nach dem Unfall, beim Auftreten von Fieberschüben und bei entzündlicher Entgleisung vorher ausgeglichener Reflexblasen. In der ersten posttraumatischen Periode müsse die zusätzliche Belastung des Körpers durch einen Urininfekt vermieden werden. Bei Auftreten von Fieber im späteren Verlauf müsse man meist mit einem pyelonephritischen Schub rechnen. Die Diagnose sei solange aufrechtzuerhalten, bis eine stichhaltige andere Erklärung für den Temperaturanstieg gefunden sei.
Die Behandlung der Harninfektion und Pyelonephritis nimmt Rutishauser vor durch eine sofortige Einrichtung einer offenen Dauerdrainage der Blase und hochdosierte Verabreichung eines Breitbandantibioticums gemäß der letzten Resistenzprüfung. Deute zunehmende Pollakisurie bei einem Urinalträger auf entzündliche Entgleisung seiner Reflexblase, so könne eine kurze Katheterperiode, unterstützt durch Blasenspülungen und Chemotherapie, das Gleichgewicht wieder herstellen.

Auch die deutschen Autoren beschäftigen sich mit dieser Frage. Wahle (134) betont, daß für die Lebenserwartung des Patienten wichtig sei die Beherrschung der Infektion durch eine geeignete Therapie: Harndesinfizientien, Ansäuerung eines alkalischen Harns und reichliche Flüssigkeitszufuhr, Blasenspülungen und spezifische Bekämpfung der Infektion.

Kollwitz (76) behandelt den eingetretenen Infekt auch mit regelmäßigen Blasenspülungen und Instillationen, Gabe von Desinfizientien wie Buccosperin, während er mit Sulfonamiden zurückhaltend ist. Nach Ansicht Comarrs gelingt es nicht bei Anwesenheit von harnstoffspaltenden Bakterien, den Harn durch orale Gaben von Ammoniumchlorid anzusäuern. Kollwitz dagegen berichtet, daß er mit 3 - 4 Eßlöffeln 5 %iger Gluconsäure den gewünschten Erfolg hatte. Osteoporose und Hypercalciurie durch die Zufuhr der Säure seien aber doch die möglichen Nebenwirkungen.

Loebenstein (84) gebraucht Sulfonamide und Antibiotica nur solange, bis sich der Körper an den chron. Infekt gewöhnt hat, später nur noch im Bedarfsfall.

Büscher und Federschmidt (24) betonen, wie auch die amerikanischen und englischen Autoren, daß die Infektion die schwerste und bedeutendste Ursache der Lithiasis ist. Ein chron. Harninfekt führe in Kombination mit anderen Komplikationen, bes. Steinbildung und Decubitus, zu Störungen im Wasser- und Mineralhaushalt und Verschiebung im Eiweißbild. Es entstünden toxische Krankheitsbilder, sek. Anämie sei rel. häufig.

Nach Loebenstein (84) führt die Infektion über die Cystitis, Pyelonephritis, uroseptische Schübe und schwere, in die Tiefe vordringende Entzündungen bis zur entzündlichen Schrumpfblase, in der Harnröhre führt sie zu Urethritis und weiter zum Periurethralabszess mit Fistel- oder Divertikelbildung, gefördert durch trophische Störungen, Decubitalgeschwüre in der Harnröhre am Penoscrotalwinkel durch den Verweilkatheter und zu Epididymitis.

Es entstünden auch degenerative und entzündliche Veränderungen der Blasenmuskulatur: es käme zu fibröser Umwandlung, bes. im Sphinkterbereich, die als Sphinkterfibrose oder Sphinktersklerose in Erscheinung träten. Die Entzündung könne auch zu hochgradigen, starren mechanischen Engen führen. Dadurch und durch fortwährend zentral ausgelöste Spasmen könne dann die muskuläre Blasenwand mächtig hypertrophieren.

Meinecke (88) treibt Prophylaxe der Blaseninfektion mit Harnantiseptica und ansäuernden Medikamenten und behandelt die entstandene Infektion mit Sulfonamiden und Antibiotica. Er war nicht fähig, die Infektion der Blase so zu unterdrücken, wie es Guttmann in England gelang, doch könne ein definiter Abfall der gefährlichen Schädigungen der Blase und der Niere berichtet werden, seit die intermittierende Katheterdrainage nach der non-touch-methode nach Guttmann strikt durchgeführt werde.

Boshamer (16) beschreibt Fälle von 53 kompletten und 49 partiellen Querschnittslähmungen. Alle zeigten schweren Harninfekt mit Pyelitis bezw. Pyelonephritis.

Es starben

	bei totaler Lähmung	bei partieller Lähmung
an Sepsis	2 (3,8 %)	1 (2 %)
an Urosepsis	7 (13,2 %)	1 (2 %)
	9 (17,0 %)	2 (4 %)

Fußnote:

Prather, G.C.: Spinal cord injuries; calculi of the urinary tract.
J.Urol. 57, 1097, 1947

2. Die Steinbildung.

Eine weitere schwerwiegende Komplikation liegt in der Steinbildung.
Kurz nach dem 2. Weltkrieg schrieb Prather, die größte Gefahr liege in der Steinbildung und gleichzeitigen Infektion. (S. Fußnote auf der vorhergehenden Seite). Das wurde in der Folgezeit bestätigt. Rossier (112) gibt eine Aufstellung über die Häufigkeit von Blasen- und Nierensteinen in der Paraplegie an Hand der Literatur der letzten 20 Jahre. Er stellte folgende Tabelle zusammen:

Häufigkeit von Blasen- und Nierensteinen in der Paraplegie in den letzten 20 Jahren.

Autor	Anzahl der Patienten	Zeitraum	Niere %	Blase %	unspez. %
Boshamer	102	1948-57	-	-	56
Botterell und Jousse	178	bis 1947	-	-	Ca. 34
Bunts	1000	1946-56	5,7	mindest 50	-
Comarr	567 537	1945-50 1950-55	12 1	28	-
Comarr et.al.	1507	1946-60	8,2	-	-
Guttmann	351	1939-45	-	-	22,5
Harding	100	1949-59	-	-	43
Holladay und Hoppin	244	1951-56	4,5	22	-
Maglio	500	-	4,8	8,4	-
Munro	100 (Milit.)	1946-47	14	15	-
	252 (Zivil)	1946-47	1,2	3,2	-
Prather	über 60	-	51,5	44	-
Riches	35	1939-43	20	-	-
Stolov	59	1954-58	3,4	30	-

Comarr (41) stellte fest, obere mot. Neuronläsionen seien %-mäßig kein Faktor in der Ätiologie von Früh- (innerhalb 2 Jahren nach der Rückenmarksverletzung) oder Spätkalkulosis (nach 2 Jahren nach der Rückenmarksverletzung). Kalkulosis sei häufiger bei Patienten mit kompletter als mit inkompletter Läsion, häufiger bei Patienten mit kompletten Läsionen über dem Splanchnicusabgang bei T4 als bei denen unter T4 oder inkompletten Läsionen über oder unter T4.
Ebenso stellte Bunts (21) ein definitives Anwachsen des Vorkommens von Calculi bei Patienten mit tiefen cervicalen oder hohen thorakalen Läsionen, wo die Ambulation verzögert wird, fest. Hypercalcämie sei in gewissem Grad in den ersten Monaten bei allen Paraplegikern vorhanden und spiele eine Rolle in der Steinbildung, wäre aber ohne Vorhandensein von Stasis und Infektion nicht von Bedeutung.

Nach Comarr (41) ist die Kalkulosis häufiger re als li und häufiger bei Patienten mit Kriegs- als mit Friedensverletzungen. Die An- oder Abwesenheit eines Katheters spiele keine Rolle in der Ätiologie von renaler Calculosis, ebensowenig penoscrotale pathologische Veränderungen, aber vesicouretraler Reflux wird für einen Faktor gehalten, der die Nierensteinentwicklung begünstigt. Alle Steine seien zusammengesetzt aus Calciummagnesiumphosphat.

Bunts (21) berichtet von 2 Beobachtungen:
1. Die meisten Steine entstehen in den ersten 12 - 36 Monaten nach der Rückenmarksschädigung
2. Das Auftreten der Steine in seiner Serie sei direkt proportional der Zahl der neu dazugekommenen Fälle, d.h., es gibt einen ziemlich stabilen %-Satz von Patienten in den letzten Jahren, variierend von 2,5 - 7,8 %.

Comarr (28,34) beschreibt das Vorkommen von Nierensteinen an seinem Center auf 1 - 12 %, trotzdem Diät, Salicylate und Hyaluronidasegaben als Prophylaxe verwendet würden und frühe Ambulation und adäquate Flüssigkeitszufuhr beachtet würden.

Morales (92) betont das auffallend hohe Vorkommen der Steinbildung innerhalb der Harnwege in den ersten 2 Jahren nach der Verletzung. Als Folge des Verlustes von Stress und Anstrengung auf das Skelettsystem würden große Mengen von Ca und P frei und in den Urin geschwemmt und führten so zu Steinbildung durch excessive Excretion. Die Konzentration der steinbildenden Salze im Urin könne am besten reduziert werden durch vermehrtes Harnvolumen mit forciertem Trinken. Außerdem spricht er für Positionsveränderungen des Patienten mehrmals/Tag, Übungen im Bett, frühes Aufrichten des Patienten und frühe Ambulation zur Verminderung der Knochenentmineralisierung. Diesen Prophylaxemethoden schließen sich auch die anderen Autoren an. Mit solchen Methoden sei das Vorkommen von prim. renalen Calculi weniger als 2 % geworden.
Blasensteine entstünden meist durch Encrustationen um den Katheter und scheinen charakteristisch zu sein für bestimmte Patienten, je nach der spez. pathologischen Situation. Chem. Medikamente seien nicht bes. effektiv nach Autoren wie z.B. Talbot, evtl. könne "M"-Lösung oder "G"-Lösung gebraucht werden, häufiger Katheterwechsel sei wichtig.

Bunts (21) berichtet von einer Gruppe von Patienten, die auf Salicylamide hin seltener Blasensteine bekamen.

Damanski (48) sieht in der Paraplegie als causale Faktoren für die Nierensteinbildung folgende:
a) Konzentration des Urins
b) Stasis
c) Infektion
d) Spezifische Faktoren metabolischen oder neurogenen Ursprungs. (Dies wurde noch nicht endgültig festgestellt).

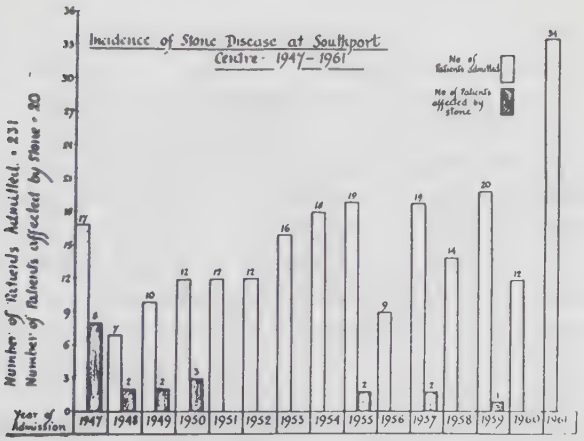
Als Prophylaxe schlägt Damanski (48) in ähnlicher Weise wie die anderen Autoren vor:
1. Frühe Mobilisation und Übungen, um Decalcification des Skelettes, Hypercalciurie und Stasis zu vermeiden,
2. Mittel zum Ansäuern des Harns und proteinreiche Diät, um Alkalität zu vermeiden

3. Hohe Flüssigkeitsaufnahme, um Polyurie zu produzieren und die Steinnuclei wegzuwaschen,
4. Wirkungsvolle Katheterdrainage zuerst zur Elimination des Restharns und Katheter in späteren Stadien, um der Infektion den Boden zu nehmen.

Damanski zeigt einen Abfall der Steinvorkommen in den letzten Jahren:

Abb. 3:

Vorkommen von Steinen im oberen Harntrakt
(Damanski 48)
Fig. 4



Die Lateralität der Steinvorkommen war bei Damanski etwa gleich: 9 x re und 8 x li, 3 x Befall beider Nieren. Das Steinvorkommen war höher bei den unteren motorischen Neuronblasen.

Abb. 4:

Lateralität der Steine.
(Damanski 48)
Fig. 5

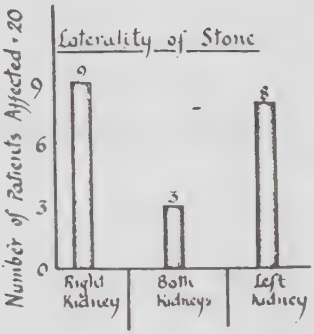
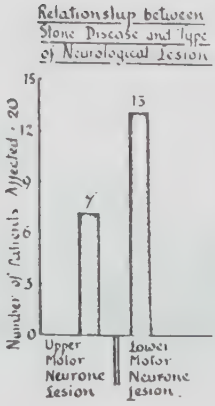


Abb. 5:

Verhältnis zwischen Steinvorkommen und Typ der neurologischen Läsion.
(Damanski 48)
Fig. 6



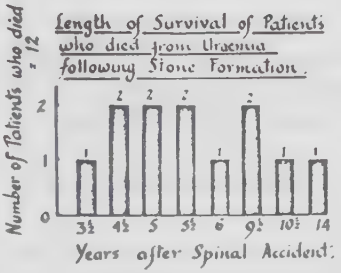
Die Steine bestanden auch bei Damanski immer aus Calcium-magnesium-ammonium-phosphat. Sie waren oft schlecht kalzifiziert, so daß die Diagnose schwierig wurde, da sie nicht im Röntgenbild sichtbar waren.

Damanski berichtet, daß von 20 Patienten mit Nierensteinen 12 an Urämie starben. Er warnt daher vor der Bildung von Nierensteinen, da, wenn es erst einmal zu Steinbildung bei der Paraplegie gekommen sei, die Spätprognose nicht gut sei.

Abb. 6:

Überlebenszeit von Patienten, die an Urämie starben, als Folge der Steinbildung.

(Damanski 48)
Fig. 7



Simpson (120) stellt als Verdacht erweckende Symptome für Blasensteine die Nemesis des Paraplegikers mit Katheterdrainage dar und das Auftreten kleiner Kalk-Chips im Urin.

Bunts (21) berichtet über 1000 Paraplegiker, die bei ihm in Behandlung standen in den letzten 11 Jahren. Er stellte fest, daß bei renaler und ureteraler Calculosis Symptome selten vorhanden seien, daher sei Routinegebrauch von excretorischer Urographie beim Paraplegiker von Bedeutung, wenn eine Temperaturerhöhung unbekannter Ursache vorhanden sei. (Ebenso Boshamer 16).

Die operative Entfernung von Harnsteinen (Ross 105, Comarr 34, 28, Andersen 1) ist nur nötig bei:

a) Nierenstein, der das Nierenbecken verlegt und Hydronephrosis verursacht,
b) Ureterstein, der Obstruktion verursacht,
c) allen Blasensteinen.

Wenn möglich, solle man die Operation erst durchführen, wenn der Patient das Bett verlassen könne, um Recurrenz zu vermeiden. (Andersen 1). Sei der Stein klein, könne versucht werden, ihn zu eliminieren durch forcierte Diurese und Spasmolytica. Kleine Steine solle man sonst möglichst in Ruhe lassen. Das Risiko der Recurrenz sei beträchtlich. Jede neue Operation werde schwieriger, verursache mehr Trauma für die Nieren wegen der entstehenden Adhäsionen. Werde eine Pyelolithotomie nötig, müsse man den Eingriff so vorsichtig wie möglich machen. Sei der Stein lokalisiert in den unteren Kelchgruppen, sei eine Resektion des unteren Nierenpols hilfreich in der Verhinderung einer Recurrenz.

Andersen (1) gibt als Hauptregel für die Behandlung der Blasensteine:
Jeder Stein in der Blase sollte entfernt werden, da seine Anwesenheit durch seine stete Reizwirkung unvereinbar sei mit einer befriedigenden Blasenfunktion. Blasenphosphatsteine, die resultieren aus Infektion und alkal. Urin, kämen häufig vor. Sie seien weich und könnten zerbröckelt werden in kleine Fragmente durch ein Instrument, das durch die Urethra eingeführt werde. Danach würden die Fragmente aspiriert oder ausgewaschen. Ein Lithotriptor könne gefährlich sein durch eine Perforation der Blase. Harte Oxalsteine, die nicht zerbröckelt werden könnten, müßten entfernt werden durch Cystotomie.

Die deutschen Autoren stellen die Indikation zur Steinentfernung wie ihre amerikanischen Kollegen.
Nach Büscher (24) sollte sogar ein Ausgußstein ohne Abflußstörungen nur unter günstigen Voraussetzungen operativ angegangen werden. Viele Nieren mit Ausgußsteinen weisen nach seiner Ansicht eine erstaunlich gute Funktion auf. Seitengetrennte Clearance-Untersuchungen für die operative Indikation seien unentbehrlich. Nach der Pyelostomie sei Einlegen eines Katheters notwendig und Dauerspülungen sollten grundsätzlich durchgeführt werden, auch wenn keine Restkonkremente nachweisbar seien.

Die Harnsteinbildung in der Niere und die Steinbildung in der Blase seien unabhängig voneinander. Nur bei Dauerkatheterträgern mit Infektion wurden vom Autor Blasensteine gefunden: Bei 212 Paraplegikern 54 Blasensteine. Die Lithotripsie gehöre zu den häufigsten Eingriffen beim Paraplegiker. Operative Eingriffe sollten nur in Spezialabteilungen durchgeführt werden, da in der operativen Phase die Decubitusgefahr gesteigert sei und auch die Infektionsbereitschaft.

Boshamer (16) gibt zur Verminderung der Kalziurie und damit als Steinprophylaxe Tubiatee, solange keine Niereninfektion besteht. Bei Nierenschaden (Pyelonephritis) gibt er morgens den Shol-Albrigh'schen Zitrattrunk. Das Zitrat bildet mit dem Ca einen löslichen Komplex, der den Ausfall von Ca verhindert.

Jeder pyelitische Fieberschub muß Anlaß sein zu einer Röntgenuntersuchung. Steinverschluß bei höheren Lähmungen macht nach Boshamer keine Koliken, evtl. nur einen pyelitischen Fieberschub. Nur so sei es möglich, frühzeitig einzugreifen und die Entwicklung einer Urosepsis und schwersten Nierenschaden zu verhüten.

Beim Aufstehen des Patienten sei die Gefahr der Steinbildung vermindert, kleinere Nierenbeckensteine kämen ins Wandern und ließen sich oftmit dem Schlingenkatheter befreien. Wo keine dringende Indikation zur Steinoperation bestehe, müsse daher auch seiner Meinung nach konservativ behandelt werden.

Meinecke (87) dagegen ist der Meinung, Steine im Nierenbecken und in der Blase sollten so früh wie möglich entfernt werden, da sie zu raschem Wachstum neigten. Bei einer auftretenden Nierenbeckenentzündung oder Nierenentzündung, die nicht mit den konservativen Maßnahmen beherrscht werden könne, sollte frühzeitig eine Entlastung durch Nierenbeckenfistel oder Nierenfistel durchgeführt werden.

3. Hydronephrosis und Hydroureter.

Sie sind als ernste Komplikationen anzusehen, wenn sie fortschreiten und stellen eine Gefahr für die Nierenfunktion dar.

Die Hydronephrosis, die von Damanski und Gibbon 1956 (zitiert von Ross 106) bei 1/3 der Patienten gefunden wurde, sich entwickelnd in einem Zeitraum von 2 Monaten bis 8 1/2 Jahren, wird nach Ross verursacht durch:
1. Neuralen Schaden,
2. Harninfektion,
3. Back pressure.
Zu Punkt 1 zitiert Ross (105) Hutch 1957. Dieser glaubt, daß die zahlreichen mächtigen und irritierenden Nervenimpulse, die im distalen Stumpf des Spinalmarkes entstehen, fundamental verantwortlich dafür sind, weil sie verursachen, daß die Blase kontrahiert und trabekuliert wird, was resultiert in einer Aussackung der Blasenwand am Sitz des intramuralen Ureters. Hutch zeigt die Häufigkeit dieser Aussackung, des sog. "dogear", und eines engen Segmentes am unteren Ende des dilatierten Ureters auf. Er meint, daß diese enge Zone den intramuralen Teil des Ureters repräsentiert, der so placiert ist, als ob er außerhalb der Blasenwand läge. In dieser Position werde er den Lauf des Urins obstruieren durch einen Mangel an Peristaltik oder durch Abknickung und so Hydronephrose hervorrufen mit oder ohne Regurgitation. Der Ureterkatheter könne gut diese Stelle passieren, daher meint Hutch, daß eine funktionelle, keine organische Obstruktion vorliege.

Ross erwähnt auch Talbot, der Betonung verlieh
1. der Druckerhöhung,
2. dem Urinstau,
3. der Verminderung des Abflusses.

Die Hydronephrose kann sich nach Ross ohne sichtbaren Grund entwickeln. Große Labilität des oberen Harntraktes bei Patienten mit neurogenen Blasen sei vorhanden. Diese Komplikationen seien also bis zu einem gewissen Grad reversibel.

Es bestehe aber auch die Möglichkeit einer progressiven renalen Verschlechterung und Verninderung einer mehr als temporären Sterilisation des Harns trotz Antibiotica bei anfangs auch nur geringer Erweiterung der ableitenden Harnwege. (Ross 102). Damanski berichtet (46), daß eine unbehandelte uni-laterale Hydronephrosis häufiger bilateral wird im Laufe der Zeit. Warnende Zeichen einer drohenden Hydronephrosis seien: Harninfektion, Verschlechterung der Blasenfunktion, Hypertonie, Trabekulation, Diverticulosis und vesicoureteraler Reflux.

Die Behandlung ist nach Ross (106, 1o7) folgende:

1. Prophylaktisch: Frühe Einweisung der Patienten in Spezialkliniken, Verhinderung von zu großem Resth rn, sorgfältige Nachkontrolle der Patienten jährlich oder halbjährlich für den Rest des Lebens.
2. Neurochirurgische Methoden:
   Hutch schlägt die sacrale Rhizotomie des 2., 3. und 4. Sacralnerven (vordere und hintere Wurzeln)vor, dadurch komme es zu Ausschaltung irritierender Impulse vom distalen Markstumpf, dadurch zum Anstieg der Blasenkapazität und Verminderung der Hydronephrose. Bei kompletten Läsionen werde der distale Stumpf entfernt, dadurch werde der ganze Reflexbogen, der die Miktion kontrolliert, entfernt.
   In Liverpool (Ross) werde bei kompletten Läsionen die Rhizotomie L1 - S1 durchgeführt. Bei partiellen Läsionen sei die Hydronephrosis selten, ebenso bei hohen cervicalen Läsionen. Elimination oder Reduktion der Spastizität der Skelettmuskulatur kann einen günstigen Einfluß haben auf den Restharn und die Hydronephrosis.
3. Maßnahmen, um die Harninfektion und den back pressure zu eliminieren:
   Elimination von Restharn und Infektion: intrathecaler Alkoholblock, Resektion des Blasenhalses, pudendus-Neurektomie, Spaltung des äußeren Sphinkters.
   Mit diesen Methoden erlangte der Autor Besserung der Hydronephrosis bei 14 von insgesamt 26 Patienten, weitere 5 blieben im status quo über Jahre.

4. Plastische Operationen: an Ureter und ureterovesicalem Orificium.
   Die Hydronephrosis kann evtl. gebessert werden durch eine plastische Operation am unteren Ende des Ureters. (Refluxoperation nach Hutch).
5. Permanente suprapubische Drainage: als letzte Zuflucht.
   Warnung: Es kann beim Schließen einer lange bestehenden suprapubischen Fistel eine Hydronephrose entstehen.
6. Permanente Drainage durch einen Verweilkatheter.
   Es solle jedoch nach Meinung des Verfassers jede Anstrengung gemacht werden, um eine katheterfreie Miktion zu erreichen.
7. Umleitung des Urins durch Ureterostomie, vesicocutane Cystostomie oder Brickerblase. Dies werde jetzt nur noch selten durchgeführt. Entstehe eine Hydronephrose und eine renale Verschlechterung trotz aller Anstrengungen, eine wirkungsvolle Blase zu erreichen, und bes. bei starker Infektion, könne die Umleitung des Urins lebensrettend sein. (Auch Morales 92, Rutishauser 115).

Damanski (49) bringt eine Zusammenstellung von 184 Patienten. Davon starben 14 aus beziehungslosen Gründen. Von den 162 restlichen Patienten hatten 70 = 43 % eine Dilatation der oberen Harnwege.
Die Dilatation der oberen Harnwege sei oft eine späte Komplikation, die Höhe der Rückenmarksverletzung habe keine Bedeutung für die Dilatation.
Unter den kompletten Läsionen fanden sich 50 %, unter den inkompletten Läsionen 20 % Dilatationen.

Damanski macht eine Einteilung nach der Entstehung der Hydronephrose bezw. Hydroureter (49):

1. Frühe Gruppe:
   Hier entstand die Erweiterung dort, wo die urologische Fürsorge inadäquat war. Die Komplikation beginnt mit prolongierten Perioden der Pyrexie. Ein hoher Restharn wird oft übersehen. Bei manchen Patienten ist diese Veränderung oft assoziiert mit Konzentrationsverlust der Kontrastmittels oder mit Steinen.

2. Die intermediäre Gruppe.
Hier tritt die Erweiterung noch im Hospital auf oder bei solchen Patienten, die heimgeschickt wurden mit wenig oder mäßigem Restharn.
Der Urin ist trüb und infiziert, vorausgehende Ureterogramme waren aber normal!
Die Dilatation geht einher ohne stürmische Symptome. In vielen Fällen kann man noch eine Änderung herbeiführen durch ausreichende Mi ktion. Aber dabei ist Vorsicht nötig! Man muß die Patienten dann über längere Zeit beobachten. Jede Regression in der Blasenfunktion kann zurückkehren zu back-pressure-Änderungen. Häufig entsteht diese Veränderung durch Unerfahrenheit im Einschätzen des Harnsystems des Paraplegikers. Es wird dabei zuviel Aufmerksamkeit auf die Restharnmenge und zu wenig Aufmerksamkeit auf die ernste Restharninfektion gelegt.

3. Gruppe.
Die Dilatation der oberen Harnwege erscheint lange Zeit nach der Rückenmarksverletzung. Bei vielen Patienten besteht dabei wenig oder kein Restharn. Die Infektion ist nicht ausgeprägt. Der Krankheitseffekt beruht auf dem back pressure, der Hydronephrosis und der Destruktion des Nierenparenchyms. Die Existenz dieser Gruppe beweist, daß der Paraplegiker lebenslang regelmäßige Ausscheidungsurogramme braucht.

Kann die Harnwegsinfektion kontrolliert werden, kommt es weniger häufig zu Hydronephrosisentwicklung. Je früher die back-pressure-effekte sich entwickeln, umso schlechter ist die Prognose.

Ross (107) betont, daß Hydroureter und Reflux häufig mit Hydronephrose gemeinsam gefunden werden, sie entstehen offenbar durch eine gemeinsame Ätiologie.
Folgende Tabelle von Ross (106) läßt eine gemeinsame Basis für Hydronephrosis und Reflux vermuten:

Bilaterale Hydronephrosis		Unilaterale Hydronephroses	
bilateraler Reflux	4	ipsilateraler Reflux	4
unilateraler Reflux	6	bilateraler Reflux	3
	10		7

Irvine (69) stellte unter 100 analysierten Fällen Hydronephrosis und/oder Hydroureter bei 42 Fällen fest.
Er gruppierte in

A. minimale Fälle: Beginn mit einem Gipfel bei 17 Jahren nach Verletzung, uni- und bilateral (17 Fälle)
B. mäßige Fälle: Veränderungen früher als in der minimalen Gruppe, aber doch mit langer Entstehungsdauer. (14 Fälle, 7 davon hatten ein erstes Auftreten der Dilatation nach 5 Jahren oder weniger; Dilatation kann sein unilateral oder bilateral)
C. Deutliche Fälle: Beginn der Dilatation noch früher als bei den anderen beiden Gruppen. (11 Fälle, alle entstanden innerhalb von 5 Jahren oder weniger, 1 im 6. Jahr. Die Dilatation ist bilateral, gleich ernst auf beiden Seiten).
D. Fälle ohne Dilatation: (58 Fälle)
Seit der Läsion waren 10 - 36 Jahre vergangen.

Auch er findet, daß die Ebene der Paralyse wenig Einfluß hat auf die Entwicklung von Hydronephrosis. In allen Graden der Dilatation gab es ein deutliches Überwiegen der schlaffen gegenüber der spastischen Paralyse. Komplette und inkomplette Läsionen waren vorhanden in etwa der gleichen Zahl.
Das Vorhandensein von deutlicher Dilatation (3. Gruppe) brachte mit sich ein deutliches Anwachsen in der Morbiditäts- und Mortalitätsrate. Die meisten Patienten mit deutlichen Veränderungen hatten Dauerkatheter.
Eine Analyse von 58 Patienten ohne Dilatation ergab, daß mehr Fälle spastisch, als schlaff gelähmt waren. Die Mortalität und Morbidität war niedriger im Vergleich zu der bei Dilatation.

Auch Comarr (34) stellt fest, daß die Hydronephrose oft assoziiert ist mit Reflux. Bei einer solchen Gelegenheit verwendet

er strenge Dauerkatheterdrainage. Wichtig ist, daß keine ureterale Obstru ktion vorliegt.
Gelegentlich komme es zum Auftreten von Hydronephrosis ohne Reflux, bei normal erscheinenden Harnwegen. Auch diese Nieren antworten nach Comarr gut auf die Katheterdrainage. In schweren Fällenmüsse Harnwegumleitung ins Auge gefaßt werden.

Damanski (46) betont, daß eine Hydronephrosis eliminiert werden muß, oder es folgt der Tod an Urämie mit Sicherheit.

4. Vesicoureteraler Reflux.

Rossier (112) zitiert Bors (7) und stellt fest, daß Reflux 2 - 3 mal häufiger ist in den automatischen als in den autonomen Blasen und häufiger re als li. Die Häufigkeit schwankt zwischen den einzelnen Autoren zwischen 10 - 23 %. (Durch Cystometrographie und Röntgenkinematographie fanden Rossier und Marante bei 21 Paraplegikern = 14 % -siehe Fußnote-. Comarr 34 beschreibt 13 %, Bunts 20: 13,6 %, Emett 52: 13 - 23 %). Man kann frühen und späten, aktiven und passiven Rückfluß unterscheiden. Die Bedingungen ihres Vorkommens und Verschwindens sind so verschieden, daß man sie nicht schematisieren soll, bes., da ihre Ätiologie in vielen Fällen unbekannt bleibt. Reflux kann in einer rehabilitierten, sich im Gleichgewicht befindlichen neurogenen Blase auftreten und falls er zu einer begleitenden Nierenschädigung führt, Anlaß zur Wiedereinführung eines ständig offenen Urethralkatheters sein. Bei Komplikationen der Blasenrehabilitation sind ergänzende Untersuchungen und spez. Versuche konservativer und operativer Natur notwenig.

Hutch, zitiert von Ross (105) hatte folgende Erklärung für den Reflux (siehe auch die Erklärung für die Hydronephrose):

Fußnote:
Rossier, A., Marante, E.: Le reflux vésico-urétéral chez les paraplégiques, Helv. chir. acta, 28, 758, 1961

Es bestehe eventuell eine Störung der Valvula-aktion des unteren Endes des Ureters durch eine Aussackung. Es wurde keine Obstruktion gefunden, sie scheine daher funktionell und nicht organisch zu sein. Hutch erklärte 1957, Reflux und Obstruktion an der ureterovesicalen Verbindung seien das Ergebnis desselben Defektes, und dieser Defekt sei die Extravesicalisation des intravesicalen Ureters. Wo die Blasenwand sehr trabekuliert sei, wie beim oberen mot. Neuron-Paraplegiker oder bei einem Patienten mit Obstruktion des Harnstromes in oder unter dem Blasenhals, werde sich eine Aussackung ausbilden rund um den intravesicalen Ureter als locus minoris resistentiae, die dazu führt, daß er in extravesicale Position kommt. Dieser Defekt erlaube den Reflux, da es nicht länger eine starke Blasenwand gäbe, um den intravesikalen Ureter gegen die Blasenfüllung zu drücken. Derselbe Defekt könne auch Obstruktion des unteren Ureters bewirken, da das intravesicale Segment keine cirkulären Fasern in seiner Wand habe und unfähig sei zu Peristaltik, wenn dieses Segment Teil des extravesicalen Ureters werde = funktionelle Obstruktion des Harnflusses vom Ureter in die Blase.

Nach Ross (104) sei es auch möglich, daß eine inflammatorische Veränderung im unteren Teil des Ureters eine wichtige Rolle spiele in der Entwicklung des Refluxes in vielen dieser Fälle.

Nach Bunts (20) sind wahrscheinlich Blasensteine und prolongierte Cystitis Faktoren in der Entwicklung des Refluxes. Bunts erwähnt auch gelegentliches Verschwinden des Refluxes, wenn Kaliber und Grad der Trabekulation der Blase vermindert werden.

Comarr (37) betont, daß der Reflux sehr früh nach Rückenmarksschädigung auftreten könne, Ross (106) ist der Meinung, daß der Reflux eine späte Entwicklung sei: 5 % entwickelten ihn innerhalb 3 Jahren, aber 17 % nach 7 Jahren (Hutch und Bunts 1951, zitiert von Ross).

Bors (7) meint, daß die Preservation der sympathischen

Innervation des Trignoums bei tiefen Läsionen des Rückenmarks einen gewissen Schutzeffekt ausüben kann auf die Ureterorifizien. Daher komme der Reflux etwas häufiger vor bei hohen als bei tiefen spinalen Läsionen.

Nach Ross (106) tritt der Reflux in 3 Graden auf:
1. Füllung nur des unteren Drittels des Ureters
2. Füllung des ganzen Ureters und des Nierenbeckens ohne große Dilatation
3. Füllung eines dilatierten oberen Harntraktes beim Cystourethrogramm.

Das Stadium 2 sei am häufigsten.

Effekte des Refluxes sind oft Dilatation der oberen Harnwege und Pyelonephritis (Ross 106). Geringe Grade von Reflux können im status quo längere Zeit bleiben, aber im Status 2 und 3 kann es zu Hydronephrosis und Urämie kommen. Ein Zusammenhang, evtl. eine gemeinsame Basis für Hydronephrose und Reflux wird vermutet.
Deutlich sichtbar wird ein Effekt der gebesserten Blasenentleerung auf den Reflux: Blasenhalsresektion und Spaltung des äußeren Sphinkters beim Paraplegiker brachten den Reflux zum Verschwinden oder verminderten ihn bei 10 von 18 Patienten. Signifikant war, daß fast in jedem Fall, der Besserung des Refluxes zeigte, die Blase zu gleicher Zeit frei von Trabekulation wurde.

Behandlung des Refluxes:
Elimination der Obstruktion des Blasenhalses oder des äußeren Sphinkters. Wirkungsvolle Blasenentleerung hilft aber nicht immer. Eventuell kann der Versuch der plastischen Operation nach Hutch vorgenommen werden.
Wichtig ist, der Reflux sollte für eine beträchtliche Zeit konservativ behandelt werden, da die Kondition unverändert bleiben kann. Stadium 1 muß sicher nicht operativ behandelt werden, aber sorgfältige Beobachtung, iv-Pyelogramm und Cystogramme alle 3 Monate sind wichtig (Morales 92). Bei

progressivem Reflux, der zu Hydronephrosis und renaler Verschlechterung fortschreitet, müssen drastischere Maßnahmen unternommen werden.
Am Center von Comarr wird bei Reflux keine Operation vorgenommen. Er gebraucht folgende Therapie (28,34):
Bei Patienten mit pyelographisch sichtbarem Reflux, unilateral oder bilateral, mit dem Anschein eines Nierenschadens oder progressiver renaler Dysfunktion durch excretorische Pyelographie wird strenge Dauerkatheterdrainiage durchgeführt. Bei Reflux bei Patienten mit liegender Katheterdrainage wird diese beibehalten. Hydronephrose und Hydroureter zeigen gewöhnlich eine deutliche Besserung und die Katheterdrainage stoppt zumindest einen weiteren Nierenschaden. Patienten mit normalen excretorischen Urogrammen bleiben katheterfrei trotz Refluxes, solange sie keinen Nierenschaden zeigen.
Doch stellten Rowland u.a. (113) bei 16 Patienten fest:
Patienten mit oberen mot. Neuronläsionen und unilateralem vesicoureteralem Reflux zeigen auch bei normalen iv-Pyelogrammen und normalen Renogrammen eine Differenz in der Nierenfunktion, wobei die schlechtere Funktion der Niere zurückgeführt wird auf den vesicoureteralen Reflux. Die Änderung der Funktion der Niere trete früh ein, wenn der Reflux die renale Destruktion bedingt. Der Grad der Blasenspastizität scheint hoch zusammenzuhängen mit der destruktiven Qualität des Refluxes. Die Dauer des Refluxes scheint weniger wichtig zu sein als sein frühes Auftreten in der spastischen oberen mot. Neuronblase. Eine frühe Änderung der Nierenfunktion wird in der Mehrzahl der Patienten vor dem Weiterschreiten geschützt durch konstantes Blasentraining.
Die frühe Einrichtung einer guten, neurogenen Blase, frei von spastischen Qualitäten, ist nach Ansicht der Autoren wichtig für die Erhaltung der renalen Funktion. Vesicoureteraler Reflux sei extrem gefährlich in der spastischen Blase und sein früher Effekt auf die Nieren könne nicht genau beurteilt werden durch excretorisches Pyelogramm, Renogramm und Routinediagnostik-Methoden.
Als Therapie schlagen die Autoren vor in bestimmten Fällen

sacrale Rhizotomie, subarachnoidalen Alkoholblock, sacrale Neurektomie zur Umwandlung einer schlechten neurogenen Reflexblase in eine autonome Blase.

Die Entwicklung von vesicoureteralem Reflux kann nach Ross (104) angezeigt werden durch einen plötzlichen Beginn von Pyurie durch Pyelonephritis oder Bakteriämie. Das werde manchmal beobachtet bei blockierten Kathetern, nach Verschluß einer suprapubischen Cystostomie oder nach verschiedenen endoskopischen Prozeduren. Manchmal sei es möglich, durch Palpation die betroffene Seite zu identifizieren, bei hoher Paraplegie sei dies aber schwierig. Eine präzise Untersuchung des Abdomens durch radiologische Untersuchung sei wichtig. Man könne oft bemerken, daß der Reflux ohne auffindbare Ursache erscheine und wieder verschwinde.

Bester Refluxnachweis ist die retrograde Cystourethrographie.

Comarr betont, daß die Gefahr der Blasenschrumpfung durch die Dauerkatheterdrainage bei der Refluxbehandlung besteht. Daher sei immer Kontrolle von Restharn und Kapazität notwendig. Banthine und Hexamethonium können in solchen Fällen gegeben werden und wenn sie die Schrumpfung nicht aufhalten können, sei subarachnoidaler Alkoholblock möglich.
Nach Bunts (20) verschwand bei 20 % der Patienten der Reflux bei Katheterdrainage und Urethral-Blasenspülung mit Chlorpactin. Auch resultiere die Konversion einer oberen mot. Neuronblase in eine untere in der Elimination von Hydroureter und Hydronephrosis und Reflux. (Siehe auch oben Rowland u.a., 113).

Effektivste Therapie ist nach Hutch die Korrektur der Schädigung der Blasenwand durch Erleichterung einer etwaigen Obstruktion am oder unter dem Blasenhals. Kommt die vesicale Trabekulation her von Impulsen des distalen Stumpfes des Spinalmarkes, sei Durchschneidung dieser Sacralnerven von Erfolg. Genüge das nicht, sei eine plastische Operation von Nutzen, um den intravesicalen Ureter in seine normale Position zurückzubringen. (Auch Bunts, 20)

Bunts (21) gibt folgende Kriterien und Indikationen für operative Korrektur des Refluxes (durch die vesicoureterale Plastik):

1. Röntgenographisch sichtbarer Schaden des oberen Harntraktes.
2. Bei Anwesenheit eines oberen Harntraktschadens (durch Röntgenuntersuchung festgestellt), wiederholte Attacken von Pyelonephritis.
3. Reflux sollte permanent und irreversibel sein, wie gezeigt wird durch cystoskopische Inspektion und wiederholte Cystogramme in monatlichen Intervallen von mindestens 3 Monaten.

Seit 1950 hat er Vesicoureteralplastiken ausgeführt bei 31 Patienten und 51 Ureteren. 38 davon waren erfolgreich. Als Kriterien für einen guten Erfolg gibt er an:

1. Kein Reflux,
2. dieselben oder gebesserte Pyelogramme,
3. klinische Besserung.

Aber Bunts betont, daß in Zukunft, wenn man fähig sein wird, die präzise Pathogenese zu bestimmen und wenn man erfolgreich sein wird im Eliminieren der Ursachen des Refluxes beim Paraplegiker von ihrem Ausgangspunkt an durch Denervation der Blase, die Vesicoureteralplastik nur noch dann nötig sein wird bei Patienten, die irreversiblen Reflux erwarben.

Die deutschen Autoren schließen sich der Meinung der Amerikaner an und führen als Therapie des Refluxes die Dauerkatheterdrainage nach dem Vorschlag Comarrs durch (Kollwitz 76, Büscher 24, Rutishauser 115).
Kohler (85) betont, daß diePatienten mit Reflux unter fortwährender Harnleiter- und Niereninfektion leiden als auch unter zunehmender Niereninsuffizienz. Die Operationsmethoden seien alle unbefriedigend, hätten höchstens 60 - 70 %igen Erfolg. Der Autor unternahm einen Versuch, ein Ventil zu entwickeln, das diesen Rückfluß verhindern kann. Es befinde sich aber noch im Entwicklungsstadium.

5. Autonome Hyperreflexie.

Rossier (112) zitiert Bors und Comarr (28), denen entsprechend über 80 % der Tetraplegiker und Paraplegiker mit Läsionen über D5 und 6, also bei Austritt der Nn. splanchnici sehr heftig reagieren auf verschiedene externe Hautreize (Schmerz, Kälte), Veränderungen der Umgebungstemperatur, Überdehnung ihres Darmes, aber bes. ihrer Blase, generell auf jeden Stress der Urogenitalsphäre. Überdehnung könne sich manifestieren in Gänsehaut, Erhöhung des arteriellen Blutdruckes bis zu 250 mm Hg und mehr, Bradykardie, Kopfschmerz, Schwellung der Nasenschleimhaut.
Erklärung für diese Entstehung:
Ein durch die Blasenfüllung gesetzter Reiz gibt Anlaß zu viscero-vasomotorischen Reflexen, die eine Vasokonstriktion in Haut und Splanchnikusgebiet bewirken. Unter physiologischen Bedingungen werde darauf von den Druckrezeptoren in Aorta und Karotissinus über das Zwischenhirn eine Gegenregulation eingeleitet, die jedoch beim Patienten mit hoher Rückenmarksläsion nur die über den Vagus vermittelte Bradykardie zur Auswirkung kommen lassen könne. Die durch sympathische Bahnen des Rückenmarks zentrifugal geleitete vasodilatorische Komponente der Gegenregulation könne das Läsionsniveau nicht überschreiten und die paroxysmale Hypertonie bleibe bestehen. Boshamer (16) setzt das Auftreten diesen autonomen Hyperreflexie an auf die Zeit 6- 10 Monate nach der Verletzung.

Rossier und Bors (110) wenden daher bei Paraplegikern vom Typ oberes mot. Neuron oberhalb D4 - 5 die Oberflächenanästhesie der Urethra und der Blasenschleimhaut vor jeder urologischen Manipulation an. Bei akuten Symptomen berichten Comarr (28,34) und Bors (7,11) und Hardy (65) befriedigende Ergebnisse mit Ganglienblockern, bes. mit Hexamethoniumchlorid iv 12,5 mg. Günstig wirke es per os 250 mg alle 4 - 6 Std. Comarr (32) betont die Wichtigkeit einer sofort einsetzenden Behandlung.
Bei heftigen Symptomen sei Ausschaltung des Reflexbogens durch dorsale sakrale Rhizotomie, subarachnoidale Alkoholblockade,

Konektomie möglich. Die Indikation zu diesen Eingriffen werde meist durch vesicogene autonome Hyperreflexie gegeben. (auch Ross 105, Munro 95). Munro glaubt, durch Korrektur einer Cystitis und Verhinderung der Ansammlung von Restharn in der Blase zu helfen, diese Symptome zu erleichtern. (weitere Autoren, die sich damit beschäftigten: Simpson 120, Hodgson 67, Boshamer 16).

Comarr (37) betont, die Behandlung dieser autonomen Dysreflexie erfordere einen 16 whistle tip catheter, befestigt durch einen Penishalter, Hexamethoniumchloride, Banthine, Blaseninstillation von 0,25 % Pantocain-Lösung entweder einzeln oder kombiniert. Bei peristierender autonomer Dysreflexie trotz adäquater medikamentöser Behandlung sei eine funktionelle u./o. strukturelle Kontraktur der Blase auszuschließen. Um das funktionelle Element zu stoppen, das sich in struktureller Kontraktur zeige, verwende er subarachnoidale Alkoholinjektionen, injiziert in den Zwischenraum von L4 - L5 (5 ccm absoluter Alkohol, Pat. in steilster Trendelenburg-Position). Mit dem Gebrauch von Alkohol wurde bisher keine Indikation für eine substituierende Blasenoperation wegen Blasenkontraktur bei 1 400 Patienten gesehen. Ascoli (3) gibt bei solchen Anfällen von autonomer Hyperreflexie anticholinergische Präparate wie Cetiprin, Pervagal u. a.).
Rutishauser (115) empfiehlt die sofortige Entleerung der Blase und Verabreichung eines Ganglienblockers (Pendiomid 100 ml im bezw. 20 - 50 ml iv).

6. Ross (105) erwähnt noch als eine Komplikation die <u>Amyloidose.</u>

Ross ist aber der Meinung, daß diese seltene Komplikation gelegentlich auftritt bei Patienten mit tiefsitzenden und unbeeinflußbaren Decubiti und als Folge einer Pyelonephritis unwahrscheinlich sei.

7. <u>Blasenpapillome.</u>

Es können benigne Papillome durch die Katheterirritation, bes. im Trigonumgebiet und Blasenhals, entstehen. Die Therapie besteht in der Elektrofulguration des Polypen, Insertion eines

whistle tip Katheters für 1 oder 2 Wochen, Penishalter, Vermeidung von Irritation durch einen Foley bag. Comarr berichtet bei dieser Behandlung von guten Erfolgen.

8. Divertikel der Blase.
Dafür schlägt Comarr keine Operation vor, lediglich gelegentliche Cystoskopie.

9. Penoscrotale Divertikel und Fisteln.
(Auch Comarr 32).
Durch konstante Irritation durch Katheter am Penoscrotalwinkel könne es zu Periurethritis und Abszessbildung kommen. (Auch Simpson 120:) Plötzliches Auftreten eines purulenten Urethralausflusses um einen liegenden Katheter zeigt die Entwicklung einer Urethritis an, der ein Periurethralabszess folgen kann, der zu einer Fistel- oder Divertikelbildung führen kann.
Die urethrale Irritation ist auf ein Mindestmaß zu setzen mit einem Katheter von kleinem Durchmesser zur Verhütung dieser Komplikationen. Urethralspülungen helfen in solchen Fällen.

Penoscrotaldivertikel sollen nach Comarr (28) nur operativ beseitigt werden, wenn sie von einer solchen Größe sind, daß große Mengen von Urin oder suppurativem Material retiniert werden.
Die Beseitigung eines Urethraldivertikels ist nach Griffith u.a. (62) nötig aus 3 Gründen:
1. Um eine Infektionsquelle zu beseitigen, die einen konstant septischen Urin beibehält und eine persistente urethrale Eiterung.
2. Um ein Urintröpfeln bei jeder Körperbewegung zu verhindern.
3. Um ein Reservoir für Steine oder Sperma zu beseitigen.

Für die Behandlung eines Divertikels geben die Autoren 3 Arten an:
1. Abwarten: die Gefahr dabei sei die urethrale Obstruktion mit ihren Komplikationen
2. Nichtoperativ:
Digitale Kompression, um den Divertikelsack zu entleeren

nach der Miktion sei befriedigend als eine temporäre Maßnahme und verbunden mit urethralen Spülungen sei sie eine hervorragende präoperative Maßnahme. Als Routinemaßnahme komme sie nicht in Frage, mit Ausnahme der Fälle, wo operative Prozeduren nicht in Frage kämen, evtl. in Fällen, wo kurz vorher eine Fistel operiert wurde.

3. Operative Beseitigung.

Bei Fistelbildung ist nach Comarr Elektrofulguration des Fiatelganges als erster therapeutischer Schritt möglich. Dabei solle man möglichst eine Harnableitung suprapubisch oder perineal vermeiden. Auch nach Griffith (62) sollte eine operative Behandlung einer Fistel durchgeführt werden möglichst ohne Umleitung des Urinstromes. Nach Boshamer (16) soll man erst dann Urethralfisteln beseitigen, wenn kein Dauerkatheter mehr nötig sei. Die beste Methode sei das Wundklammerverfahren von Heller.

Ross (105) ist der Meinung, daß Periurethralabszesse und Urethralfisteln jetzt nicht mehr so häufig seien. Sie seien die Folge großer und steifer Katheter. Ross schlägt statt dessen den Gibbonkatheter vor. Oft sei es ratsam, die Circumcision so früh als möglich durchzuführen aus Gründen der Hygiene und um die Behandlung des Dauerkatheters zu erleichtern (Damanski 1957).
Griffith u.a. (62) erklären, die Bedeutung eines seltenen Katheterwechsels eines Dauerkatheters sei aus eigener Erfahrung als ein Faktor erkannt worden, der der Bildung von Fisteln und Divertikeln zugrunde liege.
Die Autoren betonen die Wichtigkeit der Prophylaxe. Sorgfältige und korrekte Pflegemaßnahmen, zusammen mit sorgfältiger Applikation von Urinals, sollten die meisten Fisteln verhindern, die aus extra-urethralen Gründen resultieren. Hinsichtlich der Fisteln durch intra-urethrale Gründe sind die Autoren überzeugt, daß praktisch 100 %ige Prophylaxe erreicht werden kann durch ein geeignetes Regime.

Vorkommen von Urethralfisteln und -Divertikeln:

Autor	Zahl der Patienten	Vorkommen von Fisteln bezw. Divertikeln in %
Hoffmann (68)	156	8,3
Stolov (122)		10
Misak u.a. (90)	402	13,4
Bors, zitiert von Misak (90)	1253	23,9
Griffith u.a. (62)	1060	1,5
Deutsche Autoren:		
Büscher	219	11,8
Paeslack (98)	35	40 (Harnröhrenfisteln + Epididymitiden).

Misak u.a. (90) stellen fest, daß alle Veterans Administrations Paraplegic Centers in Amerika jetzt kontinuierliche intraurethrale Katheterdrainage gebrauchen. Dabei sei der Nachteil ein hohes Vorkommen von Urethralkomplikationen (Urethritis, Periurethritis, Peri- und Paraurethralabszesse, Fisteln, Divertikel).
Griffith u.a. (62) stellten in Stoke Mandeville, wo intermittierender Katheterismus durchgeführt wird und der Dauerkatheter vermieden wird, eine wesentlich geringere Zahl von Urethralfisteln fest (31 Urethralfisteln bei 1060 Paraplegikern, wobei davon 18 Fisteln einem vorübergehend gebrauchten Foleykatheter zur Last gelegt werden können).

Blasensteine:
Man soll sie nach Comarr genau beobachten, damit die Steine nie größer werden, als daß man sie mit der Lithotripsie entfernen kann (siehe unter "Steinbildung").

11. Perineal-Urethral-Divertikel:
Sie entstehen nach bilateraler Ischialectomie,um ischiale Decubiti zu beseitigen. Die Diagnose wird gestellt durch Cysto-urethrographie. (Weiteres über Divertikel siehe oben).

12. Prostatische Divertikel:
Pathognomonisch sei die Schwierigkeit, einen Katheter zu inserieren durch den Blasenhals hindurch. Die Entfernung geschehe durch die einfache Elektroincision ihrer Wurzeln ohne Schädigung des Urethralorificiums.

13. Epididymitis und Orchitis:
Sie sei nicht selten. Sie komme durch direkte Weiterleitung der Infektion von der Prostata her, durch hämatogene Infektion oder direktes Trauma durch den Rollstuhl. Die Diagnose sei zu stellen durch Schüttelfrost und Fieber. Zur Differentialdiagnose müsse man beachten: Phlegmone, ausgehend von einem Penoscrotalabszess mit Ausdehnung nach der re oder li Hälfte des Scrotums.
Swartz (123) berichtet, daß das Auftreten von Epididymitis unter den Patienten, die durch suprapubische Cystostomie behandelt wurden, ebenso groß gewesen sei, wie bei den Patienten, die anfänglich mit Katheterdrainage behandelt wurden, wohingegen prolongierte Katheterdrainage die meisten Periurethralabszesse schuf.
Boshamer (16) dagegen schlägt die suprapubische Blasenfistel vor, um Nebenhodenentzündungen zu vermeiden. Der Urethralkatheter und die Vasektomie sei kein sicherer Schutz für Hoden und Nebenhoden.

Die Therapie im akuten Stadium ist nach Comarr: Hochlagerung des Scrotums, Eisbeutel, Antibiotica. Bei wiederholten Schüben: Epididymektomie.
Nach Comarr (28) ist eine Vasektomie zur Verhinderung von Epididymitis nicht nötig. Konservative Maßnahmen während des akuten Stadiums seien ausreichend, bei großem Abszess der Epididymis und Testikel sei die Epididymorchiektomie durchzuführen.

Bunts (21) berichtet, daß, da eine Vasektomie bei seinen Patienten nicht ausgeführt wurde (Wunsch der Patienten!), 20 % von 1000 Patienten genitale Infektionen bekamen. 28 = 2,8 % mußten die Epididymektomie über sich ergehen lassen oder die Orchiektomie. Postmortale Überprüfung des Hodens bei 27 Paraplegikern zeigte bei 24 Atrophie der Testes von Grad 1 - 3.

Alle urethralen Komplikationen überblickend, stellen Bunts und Misak (21) fest, daß durch die Fremdkörperreaktion eines Katheters mechanisch und chemisch eine Urethritis nach 72 Std. manifest sei und auch eine Cystitis. Eine Katheterurethritis sei bei den meisten Paraplegikern vorhanden, häufig mit profuser purulenter Urethralabsonderung, bei überlanger Dauer komme es zu Amyloidose.
Wichtig sei der Gebrauch von Kathetern mit kleinem Kaliber, z.B. 16 - 18 F, große sollten nur für Patienten verwendet werden, die für einen größeren Zeitraum entlassen würden. Der Penis solle am Abdomen befestigt werden, um die Angulation an der Penoscrotalverbindung zu reduzieren (Sitz der periurethralen Abszesse und Fisteln). So komme es zum Abfall der periurethralen Infektion.
1957 habe man einen Abfall der Patienten mit Urethralkomplikationen und einen noch größeren Abfall der Zahl derer, die operative Maßnahmen erforderten, festgestellt. Diese Periode markiere den Beginn der tägl. Urethralspülungen mit sterilem Wasser oder antiseptischen Lösungen. Die Abszesse lösten sich früher, einige Fisteln schlossen sich spontan.
Seit 1956 ist bei den Autoren der multiholed-3-wege-katheter von Bunts (22) in Gebrauch für die Langzeit-Urethralkatheterdrainage in der konservativen Behandlung von Urethralkomplikationen, bei über 90 % der Patienten. Alle Patienten mit Katheter bekamen Chlorpactin-Urethral- und Blasenspülungen 2 - 3x/Tag, wöchentlich wurde der Katheter gewechselt. Die Patienten waren verpflichtet, zu Hause diesen Katheter zu gebrauchen und die täglichen Chlorpactinspülungen durchzuführen.

Die Autoren sind der Ansicht, daß der Gibbonkatheter nur während des spinalen Schocks zufriedenstelle, aber nicht zur weiteren Prophylaxe und Elimination von Urethralkomplikationen zu gebrauchen sei.
Von August 1961 bis Januar 1963 gab es 55 Neuzugänge in dem betreffenden Paraplegikerzentrum. 50 hatten Urethralkatheterdrainage bei der Aufnahme. Alle Patienten mit Urethralkatheterdrainage bekamen den 3-wege-urethralkatheter und Spülungen der Urethra und Blase mindestens 2x/Tag mit Chloropactinlösung. Man sah keine Urethralkomplikationen.

Zusammenfassend stellen die Autoren fest, daß seit dem 2. Weltkrieg ein progressiver Abfall von Urethralkomplikationen durch sichere präventive Maßnahmen zu sehen sei und das spiegele wider die veränderten Trends in der Behandlung der Patienten.

Eine weitere Feststellung macht Bunts (21): Der paraplegische Patient verträgt seinen Beobachtungen gemäß urologische Operationen ungewöhnlich gut. Bei 732 Operationen hatte Bunts nur 2 Todesfälle.

Über das Gesamtvorkommen von Komplikationen bei seinen Paraplegikern stellte Boshamer (16) folgende Tabelle auf:
Tabelle nach Boshamer:

Lähmung:	total (53)	partiell (49)
Kontrakturen	21	14
Decubitus	48	15
Konkremente d.ob. Harnwege	23	4
Pyonephrose	4	1
Paranephritischer Abszess	3	-
Prostata-Abszess	1	-
Orchitis	5	2
Epididymitis	4	2
Urethralfisteln	10	2

Die Zahl der Komplikationen steht nach Boshamer in direktem Verhältnis zu der Länge der strengen Bettruhe. Entsprechend erhöhen sich bei frühzeitiger Bewegung der Patienten die weiteren Lebensaussichten.

Paeslack (98) gibt folgende Aufstellung:

Komplette Lähmungen	35 Patienten
Schwerer Harnwegsinfekt	80 %
Harnröhrenfisteln und Epididymitiden	40 %
Erhöhung des Rest-N	20 %
Pathol. Phenolphtaleintest	50 %
Veränderte Elektrophorese	mehr als 1/3 der Patienten
Einschränkung der Konzentrationsfähigkeit	nahezu 100 %
Konkrementbildung in dem Nierenhohlraumsystem	40 %
der Blase	35 %

V. P r o g n o s e :

Die Prognose quoad vitam eines rehabilitierten Paraplegikers läßt sich (Rossier 112 u.a.) hauptsächlich nach dem Zustandsbild seiner oberen Harnwege stellen. Man kann den Patienten nie genug auf die Notwendigkeit einer strengen und regelmäßigen Kontrolle hinweisen. Auch wenn hier die Zukunft des Patienten von seiner Disziplin abhängt, so wird sie auch weitgehend abhängig sein von seinem urologischen Zustand beim Austritt aus dem Paraplegikerzentrum. Ist ein optimales Resultat erreicht worden, mit sterilem Urin, einer guten Blasenkapazität, einem höchstens 10 - 20 % betragenden Restharn und einer befriedigenden Nierenfunktion, darf eine gute Prognose gestellt werden, selbst wenn der Patient dauernd ein Urinal benutzt. Rossier warnt dringend vor Komplikationen, die die Rehabilitation stören! Von Bedeutung ist die frühe Blasenpflege, denn sie ist es, die zum großen Teil die intakte Morphologie und Physiologie von Blase und Nieren bestimmt. "Nie darf vergessen werden, daß die Lebensdauer eines Paraplegikers von seinen Nieren abhängt"! (Auch Comarr 33,34).

Alle Autoren betonen, daß ein wichtiger Faktor für die Prognose die frühe Aufnahme in ein Spezialcenter für Paraplegiker ist, da sie dort viel besser mit der für sie adäquaten Behandlung versorgt werden können.
Nach Ross (105) werde die Prognose schlechter, wenn der Patient einen Dauerkatheter tragen müsse. Comarr (38) dagegen spricht gegen jede Katheterphobie.

Die Prognose im allgemeinen gesehen ist abhängig von den Komplikationen eines Paraplegikers. Daher wird die Behandlung besonders darauf hinauslaufen, diese möglichen Komplikationen (siehe oben) zu verhindern. Die Höhe der Läsion hat nach Ross (105) keine Auswirkung auf die Harnwegskomplikationen. Eine Ausnahme sei dabei, daß der vesicoureterale Reflux häufiger sei bei höheren, als bei tieferen Läsionen. Nach Irvine (69)

und Damanski (46) ist die Mortalität bei Fällen mit Harnwegsdilatation wesentlich höher, ebenso bei Nierensteinen.
Die Bewahrung renalen Parenchyms bleibt von äußerster Wichtigkeit zur Lebenserhaltung und Comfort des Patienten.

Von den deutschen Autoren erklärt Büscher (24), die urologischen Folgeerkrankungen der Paraplegie stünden in unmittelbarer Abhängigkeit von der Qualität der Gesamtbetreuung von der Erstversorgung bis zur Wiederaufnahme einer geeigneten Tätigkeit.
Folgende Komponenten beeinflußten das Krankheitsbild:

1. chron. Harninfekt; durch geeignete organisatorische Maßnahmen, die eine Dauerkatheterbehandlung umgehen ließen, sei er weitgehend vermeidbar.
2. Möglichst frühzeitige Mobilisation der Kranken, gleichbedeutend mit Decubitusprophylaxe. Für die Harnwege bestünden dann bessere Abflußverhältnisse, bessere Blasenentleerung und damit Infektprophylaxe.
3. Rehabilitation mit Sport und Arbeitstherapie zur Sicherung des erreichten psychophysischen Zustandes. Andernfalls kämen Rückfälle auch auf dem urologischen Sektor zustande.

Die optimale Versorgung und Rehabilitation der Paraplegiker sei gebunden an folgende, in Deutschland bisher nur unvollkommen geschaffene Voraussetzungen:

1. Einrichtung von zentralen Paraplegiker-Abteilungen mit ausreichendem Personalbestand und Einrichtung für Rehabilitation und Berufseingliederung.
2. Schnellstmöglicher Transport der Verletzten und Erkrankten auf dem Land- oder Luftweg in diese Zentren. Die Erst- bezw. Frühversorgung gehöre bereits in die Sonderabteilungen.
3. Dadurch komme es zur Entlastung der Allgemeinkrankenhäuser von der aufwendigen, zeitraubenden und unwirtschaftlichen Pflege der Paraplegiker.
4. Die durch einzelne Kostenträger (z.B. Berufsgenossenschaften) auch bei uns geschaffenen Zentren sollten zweckmäßiger organisatorisch auf breitere Basis gestellt werden. Das

Transportproblem z.B. sei ohne die Möglichkeit zentraler Weisung nicht lösbar.

Eine Zusammenfassung der Paraplegikerversorgung von den ersten Tagen nach der Verletzung bis zur erfolgreichen Rehabilitation komme den Kranken selbst, durch Entlastung der allgemeinen Krankenhäuser und durch erheblich verkürzte Rehabilitationsdauer und schnellere Eingliederung in den Arbeitsprozess auch den Kostenträgern zugute. (Ähnlich auch Paeslack 98, Boshamer 16).

Paeslack (98) spricht dabei für die Schaffung einer ausreichenden Zahl von Querschnittsstationen, am besten im Rahmen orthopädischer Kliniken und Frühbehandlung aller Querschnittsgelähmten dort. Die Stationen sollten zu internistischen, orthopädischen und urologischen Behandlungsmaßnahmen geeignet sein und sollten Spezialärzte, Schwestern und Pfleger besitzen.

Für die Letalität in der Paraplegie geben folgende Autoren folgende Werte an:

Autor	Gesamtzahl der Fälle	beobachtete Zeit	Letalität
Guttmann (59,61)	2000	1944 - 1959	13,2 %
Nyquist (97) vom Center Comarrs			14 %
Misak (89)	156	15 Jahre	25,2 %

Guttmann (57) berichtet, daß in Stoke Mandeville seit 1944 mehr als 1500 Paraplegiker behandelt wurden. Davon starben bis 1956 10 %, wobei aber nur 7,7 % der Todesfälle durch die Rückenmarksverletzung verursacht waren. Die meisten Paraplegiker des letzten Weltkrieges seien jetzt 13 - 17 Jahre nach ihrer Verwundung noch am Leben, die Mortalität der Kriegsverletzten des 2. Weltkrieges sei 15,7 %. Von 105 Verletzten aus den Korea- und Malayakämpfen sei nur 1 Patient gestorben. 1190 von den 1500 erwähnten Paraplegikern konnten nach Hause

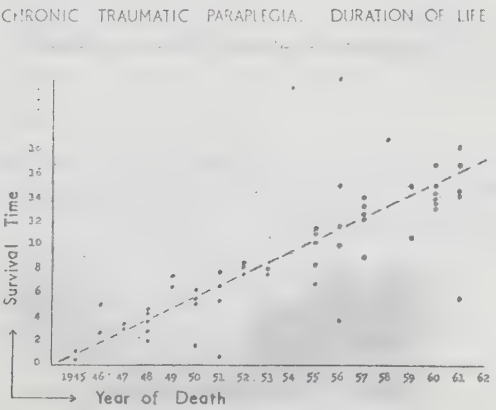
und 187 in Paraplegikerheime und -Niederlassungen entlassen werden. Von den übrigen 310 standen zur Zeit der Statistik im Jahre 1956 noch 111 in aktiver Behandlung, 49 waren in andere Spitäler verlegt, 150 waren gestorben. Von den 1190 Entlassenen waren im arbeitsfähigen Alter 1150, davon nahmen 74 % die Arbeit wieder auf, davon 77 % zeitlich vollbeschäftigt. Comarr (34) berichtet von Bors, daß von dessen 925 Patienten 62 % gezielt beschäftigt wurden nach der Entlassung, davon waren 9 % Quadriplegiker, 91 % Paraplegiker.

Misak (89) stellte fest, daß die Überlebensrate der Querschnittsgelähmten sehr angestiegen sei. Heute habe man eine etwa 20-jährige Überlebensrate, am Mc-Guire Veterans Administrations Hospital habe man viele Patienten nahe der 20-Jahresgrenze, einige mehr als 20 Jahre, mindestens 2 seien 30 Jahre nach der Rückenmarksverletzung.

Tribe (129) stellte eine Kurve auf über die Überlebenszeit von Querschnittsgelähmten, die 56 Fälle nicht-cervicaler Läsionen betrifft, hinsichtlich ihrer Überlebenszeit von den Jahren 1945 - 1962. Man erkennt eindeutig eine Zunahme der Überlebenszeit von etwa 1/2 Jahr im Jahre 1945 bis etwa 16 Jahren im Durchschnitt im Jahre 1962.
Die Analysis der primären Todesursache bei dieser sehr wichtigen Gruppe der traumatischen Paraplegie zeigt, daß die Nierenstörung die meist unglückbringende Pathologie des Patienten ist.

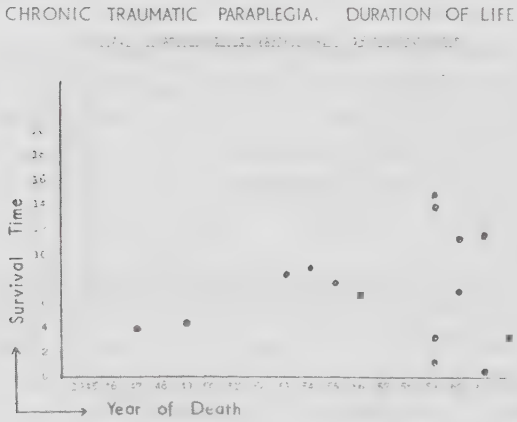
Abb. 7:

Überlebenszeit von 56 Paraplegikern mit nicht-cervicalen Läsionen, 1945 - 1962 Tribe, (129), Fig. 2



Eine 2. Kurve, die die Überlebenszeit von 15 Cervicalläsionen im gleichen Zeitraum zeigt, kann keinen so deutlichen Anstieg der Überlebenszeit aufweisen, obwohl die Zeit etwas zu kurz ist, um einen definiten Schluß daraus zu ziehen. (Tribe 129)

Abb. 8:



Überlebenszeit von 15 Patienten mit cervicalen Läsionen, 1945 - 1962.
Tribe (129), Fig. 3

In Ergänzung einer Aufstellung von Tribe (129) über die Todesrate bei Paraplegikern auf Grund renaler Störungen ergibt sich folgendes:

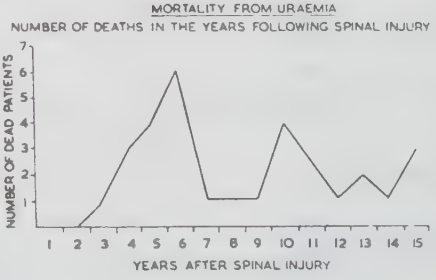
Todesrate bei Paraplegikern:

Autoren	Zahl der Todesfälle	Tod durch Störung der Nierenfunktion	%	
Reingold (1953)	25 (17 traumatisch)	nicht festgestellt (6)	35	
Dietrick und Russi (1958)	55	11	20	
Breithaupt et al. (1961)	40 (alle traumatisch)	20	50	
Guttmann (1953) Stoke Mandeville Hospital (1945 - 53)	26 (Todesfälle auf Grund der Paraplegie)	20	74	Tribe (129)
Neuere Aufstellung Stoke Mandeville Hospital (1945-62)	150 (akute + chron. Fälle)	66	44	
	122 (chron.Fälle)	66	54	
	84 (chron.Fälle, Tod steht in Bezug zur Paraplegie)	64	76	
Kessler (pers.Mitteilung an Rossier 112)	59		45,7	
Botterell u. Jousse (zitiert von Rossier 112)	14		50	
Truebger (zitiert von Rossier 112)	32		59	
Barber und Gross, (zitiert von Rossier 112)	17		64,7	
Nyquist (97) (Long Beach, bei Comarr!)	104		50	
Damanski und Gibbon 1956 (zitiert von Tribe 129)			64	
Damanski (46) 1947 - 1960	63		42,8	
Lord und Bunts, (zit.v.Tribe 129)			38	
Hoffmann u.a. (68)	43		40	

Gemäß dieser Zahlen bewegt sich die Todesrate der Paraplegiker auf Grund renaler Störungen zwischen 20 und 76 %.
Tribe (129) setzt sich auseinander mit einer Arbeit von Dietrick und Russi (50), die bei einer Untersuchung von 55 Todesfällen nach Paraplegie, von denen 41 = 75 % traumatischen Ursprungs waren, fanden, daß nur 11 Fälle = 20 % verursacht waren durch Nierenschädigung, wobei hier eingeschlossen sind 4 Fälle von Amyloidose der Niere,
Dietrick und Russi stellten dabei in ihrer Zusammenfassung fest, daß das Vorkommen von Nierenschäden als eine fatale Komplikation offenbar im Fallen begriffen sei in der Paraplegie. Die Funde von Tribe stimmen damit nicht überein. Er kam, auch durch Betrachtung der Ergebnisse anderer Autoren (siehe oben) zu dem Schluß, daß kein signifikanter Trend besteht zu einer Reduktion im Vorkommen der Nierenschädigung. Obwohl die Gesamtmortalität in der chronischen Paraplegie ständig sinkt, zeige das Vorkommen von Niereninsuffizienz doch keine signifikante Änderung.

Damanski (46) zeigt eine Kurve für die Todesrate an Urämie entsprechend den Jahren nach der Rückenmarksverletzung. Sie zeigt deutlich eine Spitze in den ersten 3 - 6 Jahren, dann wieder einen Anstieg im 10. - 11. Jahr und einen nochmaligen kleineren Anstieg im 13. Jahr.

Abb. 9:



Fußnoten zu obiger Tabelle:

Botterell, E.H. und Jousse, A.T.: The results of treatment of paraplegics and the future of paraplegic centers. Dep. Veterans. Affairs Treat. Serv. Bull. 3, 11, 1948

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung der Fußnotenvon S. 213.)

Truebger, H.M. : A stastical survey of 6 month'activity and five years'mortality on spinal cord injury service of Kennedy V.A. Hospital, Proc. Seventh Annual Clinical Paraplegia Conference, Veterans Administrations Medical Teaching Group Hospital, Memphis, 1958, S. 164

Barber, K.E. und Gross, R.K.: The urinary tract as a cause of death in paraplegia. J. Urol. 67, 494, 1952

Aufstellung über die Nierenfunktion bei Paraplegikern:

(auf lange Sicht)

Autor	Zahl der untersuchten Patienten	Zahl der Patienten mit Nierenfunktionsverschlechterung, in %
Rogers und Bors 1950, zitiert von Rossier (112)	70	53 % (Konzentrationsinsuffiz.) 77 % (Verminderung der Phenolphtaleinclearance)
Comarr 1954, zitiert von Rossier (112)	315 (289 traumat.)	27 % (Veränderungen am iv-Urogramm)
Deutscher Autor: Paeslack (98)	35	20-25 % in den ersten 3 Jahren nach dem WS-Trauma.

Morales u.a. untersuchten 62 Paraplegiker, davon 48 traumatische, deren Lähmungen von 3 Monaten bis 27 Jahren datierten und fanden nur 34 mit einem normalen oder nicht mehr als um 25 % reduzierten Glomerulusfiltrationswert, d.h. mehr als 99 ml/Min. (Inulinclearence 130 ml/Min.) und 28 mit einem effektiv normalen Plasmastrom oder um weniger als 25 % verringert, d.h. mehr als 494 ml/Min. (Paraaminohippursäureclearance: 650 ml/Min.). Die Paraplegie der Patienten, deren Nierenfunktion am meisten gestört war, ging auf mehr als 5 Jahre zurück.

Comarr scheint es, daß mit zunehmendem Alter des Parplegikers die Nierenaffektion sich zu verschlimmern drohe.

Fußnoten zu obiger Tabelle:

Rogers, G.W. und Bors, E.: Kidney function in patients with paraplegia. J. Urol. 63, 100, 1950

Comarr, A.E.: Renal changes in paraplegia as sreened by routine excretory urography. J. Urol. 72, 596, 1954

Morales, P.A.m Sullivan, J.F. und Hotchkiss, R.S.: Renal clearance studies in paraplegics. J. Urol. 76, 714, 1956

Tribe betont, daß die renale Störung in der chron. Paraplegie verursacht ist durch 3 Faktoren:

1. Chronische Pyelonephritis
2. Amyloidosis
3. Hypertension

Er belegt diese Behauptung mit folgender Tabelle, der 64 Fälle zugrunde liegen von traumatischer und nicht-traumatischer Paraplegie, deren Haupttodesursache die renale Störung war:

Abb. 10:

Underlying Causes of Renal Failure in Chronic Paraplegia

Chronic Pyelonephritis alone	10 cases
Chronic Pyelonephritis and Amyloidosis	18 cases
Chronic Pyelonephritis and Hypertension	12 cases
All three causes	10 cases
Amyloidosis alone	2 cases
Amyloidosis and Hypertension	1 case
No kidney histology available	11 cases

(Tribe, 129. Table XII)

Eine Amyloidosis zeigten von 122 Fällen von chronischer Paraplegie 48 Patienten. Sie war verursacht hauptsächlich durch chronische Druckulcera und chronische Harntraktsepsis. Es zeigte sich, daß ein paar Patienten Amyloidosis entwickelten nur durch Harntraktsepsis. Die Amyloidosis scheint den Tod zu verursachen nur durch die renale Beteiligung und keine Fälle wurden gesehen, wo eine Infiltration mit Amyloid der anderen Organe zum Tode führte . Es trat häufig schwere Amyloidosis der Nieren auf mit rel. leichter Beteiligung der anderen Organe. Amyloidosis war Haupttodesursache bei 27 Fällen, Teilfaktor bei 14 Fällen und spielte keine Rolle bei 7 Fällen.

Von Tribe stammt auch die folgende Übersicht über die Todesursachen bei der Paraplegie in zeitlicher Reihenfolge bei der Paraplegie; sie zeigt einen deutlichen Gipfel in der Niereninsuffizienz.

Im ersten Moment spielen Lungenembolie und Atemstörungen besonders bei Cervical-Läsionen die größte Rolle, im 2. Monat die akut ascendierende Pyelonephritis und bei Cervical-Läsionen die Bronchopneumonie, um den 6. Monat die Toxämie, ausgehend von Decubiti, und im Bereich von 1 - 40 Jahren in geringerem Maße Hirnblutungen durch Hypertension, sekundär bei chron. Pyelonephritis, maligne Entartung der Blase und als Gipfel die Schädigung der Nierenfunktion durch Zusammenwirken der Faktoren: chron. Pyelonephritis, Amyloidosis und Hypertension.

Abb. 11:

Todesursachen bei der Paraplegie in der zeitlichen Reihenfolge: (Tribe 129, Fig. 4)

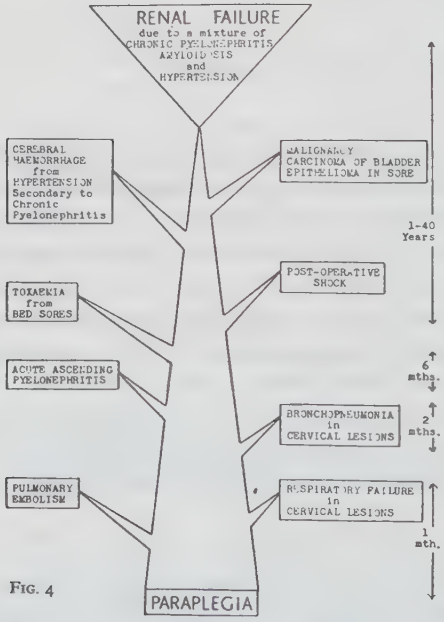
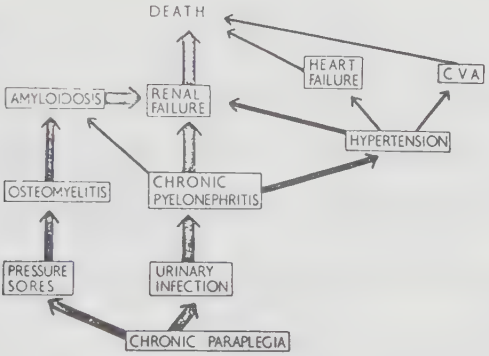


FIG. 4

Ein weiteres Schema von Tribe (129) zeigt den Zusammenhang von Amyloidosis, Niereninsuffizienz und Hypertension bei der chronischen Paraplegie.

Abb. 12:



Tribe (129), Fig. 9

Aus der hohen Mortalitätsrate bei Paraplegikern auf Grund der Niereninsuffizienz und auch der oben dargelegten hohen Funktionseinschränkung der Niere bei lebenden Patienten kann man ersehen, daß doch der Satz, den Bunts u.a. gebrauchen, seine Geltung hat:
"as the bladder goes, so go the kidneys!".
Die Blase ist und bleibt das Schlüsselproblem in der Paraplegie!

VI. Überblick über 60 Patienten mit traumatischer Querschnittslähmung, die in den Jahren 1954-1964 in der Chirurgischen Universitätsklinik der Universität Erlangen-Nürnberg zur Behandlung kamen:

Gesamtanzahl der Patienten: 60
Überlebende: 47 = 78,3 %
Todesfälle: 13 = 21,67 %

Dabei bezieht sich aber der Terminus "Überlebende" bezw. "Todesfälle" nur auf die Zeit des Klinikaufenthaltes der Patienten, da die meisten nach ihrer Krankenhausentlassung aus den Augen verloren wurden.

Durchschnittsalter der Überlebenden: 29 Jahre (Unter Weglassung der beiden Extremwerte 12 und 65 Jahre)

Durchschnittsalter der Todesfälle: 55 Jahre (Unter Weglassung von 3 Pat. zwischen 22 und 26 Jahren).

Die Überlebenszeit betrug im Durchschnitt 12 Tage, unter Weglassung der beiden Extremwerte von 2 und 175 Tagen.

Todesursache:

5 x Lungenembolie (1x mit Präurämie und Stressulcus, 2x mit Pneumonie)
1 x Pneumonie
1 x Septicopyämie ausgehend von einem Harnwegsinfekt (26 Jahre alt!)
2 x zentrale Atemlähmung
1 x akutes Herz-Kreislaufversagen
1 x komplette Darmlähmung und Stickstoffretention
1 x Ursache nicht genau bekannt (25 Jahre alt)
1 x subacuter Blutverlust durch Stressulcus (22 Jahre alt)

Auffällig ist: bei 13 Todesfällen 2 x Stressulcus!

Folgerung: Die Prognose für Patienten jenseits 50 Jahren quoad vitam ist getrübt wegen der Folgen, die aus der Immobilisation entstehen.

Aufenthaltszeit der Überlebenden in der Klinik:

3 - 301 Tage

unter Weglassung der 2 höchsten und der 2 niedrigsten Werte im Durchschnitt 86 Tage.

Entstehung der Querschnittslähmung:

Überlebende:		Todesfälle:	insgesamt:
Verkehrsunfälle:	23 (Davon 8 mit Motorrad!)	3	26
Arbeitsunfälle:	15 (Davon 5 in der Landwirtschaft)	8 (Davon 4 in der Landwirtschaft)	23
Suicidversuche:	2	-	2
Badeunfall:	2	1	3
Thoraxschuß-verletzung:	1	-	1
Sturz aus dem 2. Stockwerk (Unglücksfall)	1	-	1
Liegend vom Bulldog angefahren:	1	-	1
Unbekannt:	2	-	2
Sturz aus 1 1/2 m Höhe bei epilept. Anfall	-	1	1
	47	13	60

Lokalisation:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
C3-C7	8	10	18
D2-D10	16	2	18
D10-L3	21	1	22
unbekannt	2	-	2
	47	13	60

Severity:

	Überlebende:	Todesfälle:	Insgesamt:
Unvollständige Läsionen	24	4	28
Vollständige Läsionen	22	9	31
Unbekannt	1	-	1
	47	13	60

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
Davon:			
Unvollständige Läsionen bis Th 10	11	3	14
Vollständige L. bis Th 10	13	9	22
Unvollständige L. unter Th 10	13	1	14
Vollständige L. unter Th 10	7	-	7
Genaue Höhe nicht bekannt	3	-	3
	47	13	60

Blasentyp, der sich während des Aufenthaltes in der Universitätsklinik Erlangen zeigte:

1. Spinale Schockblase ohne Übergang in Automatie oder untere mot. Neuronblase:

weil vorher verlegt:	weil vorher verstorben:	insgesamt
15	12	27

Läsionen über Th 10:
vollst.: 7
(nach 59,61,110,54 und 301 Tagen)
unvollst.: 3
(nach 10,32,74 Tg.)

Läsionen unter Th 10:
vollst.: 4
(nach 3,56,61,8 Tg.)
unvollst.: 1
(nach 49 Tagen)

(Läsionen über Th 10:
unvollst.: 3
vollst. : 9

2. Spinale Schockblase mit Übergang in obere mot. Neuronblase = Automatie

Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
9	-	9

Vollst. Läsionen:

Th 10 nach 48 Tagen
Th 11 nach 2 Jahren genaue Zeit unbekannt.
Th 10 nach 86 Tagen
Th 10 nach 93 Tagen
Th 10 nach 26 Tagen
Th 10 nach 45 Tagen
Th 12 nach 12 Tagen

Unvollst. Läsionen:

Th 10 nach 117 Tagen
Th 10 nach 25 Tagen

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
3. Spinale Schockblase mit Übergang in untere mot Neuron-Blase:	3 (bei 2 Läsionshöhe unbekannt, 1 L2/3 unvollst. Läsion.) Genaue Zeit unbekannt.	1 (unvollst. L. bei L2)	4
4. Spinale Schockblase, die übergeht in völlige Beschwerdelosigkeit:	14	-	14
	Alle waren unvollst. Läsionen.		
	C3/4 nach 35 Tg.		
	Th 4 nach 21 Tg.		
	Th 4/5 nach 12 Tg.		
	Th 4 nach 130 Tg. (Miktion im Sitzen)		
	Th 6 nach 4 Tg.		
	Th 11 nach 11 Tg.		
	Th 12/L 1 nach 7 Tg.		
	L 1 nach 20 Tg.		
	L 1 nach 133 Tg.		
	L 1 nach 120 Tg.		
	L 1 nach 9 Tg. Dorylgabe		
	L1/2 nach 21 Tg.		
	L 2 nach 79 Tg.		
	L 3 nach 89 Tg.		
5. Blasentyp unbekannt:	4	-	4
6. Blase von Anfang an normal, nur vorübergehende Extremitätenlähmung	2	-	2
	47	13	60

Behandlung der WS-Läsion:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
unbekannt	4	1	5
konservativ mit Lagerung	18	7	25
Wundversorgung	3	-	3
blutige Reposition	8	2	10
Laminektomie	14	3	17
	47	13	60

Von 17 Laminektomierten starben 17,6 %.

Von 43 nicht Laminektomierten starben 23,2 &.

Behandlung der Blase:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
Keine Behandlung	1	-	1
Behandlung unbekannt	2	3	5
Dauerkatheter	22	7	29
intermitt. Katheterisieren	8	1	9
Dauerkatheter und intermitt. K. komb. (abwechselnd)	6	1	7
Suprapubische Blasenfistel	8	1	9
2x wegen Harnröhrenfistel			
4x wegen Harnwegsinfektion			
1x nach sectio alta wegen abgebrochener Katheterspitze			
1x primär			
	47	13	60

Dorylgaben bei unvollständigen Läsionen: 6 x

(4x bei Dauerkatheter,
2x bei intermitt. Kath.)
mit dem Erfolg einer
Besserung der Blasenfunktion.

Art der Katheterbehandlung in bezug auf die Harnwegsinfektion:

Bei jeder Dauerkatheterbehandlung war Harnwegsinfekt vorhanden in verschiedenem Ausmaß: 3x gering, 1x sehr gering.

Bei Kombination von Dauerkatheter und intermittierendem Katheter war ebenfalls in allen Fällen Harnwegsinfektion vorhanden, davon 2x gering.

Bei intermittierendem Katheterismus war ebenfalls bei allen Fällen Harnwegsinfekt vorhanden, davon 2x sehr leicht.

Bei primärer Blasenfistel: schwerer Harnwegsinfekt.

Dauer der Katheterbehandlung:

Dauerkatheter bis auf weiteres: 12 x

Bei den übrigen Fällen 12 - 184 Tage, im Durchschnitt 66 Tage.

Intermittierender Katheter bis auf weiteres: 4x

Bei den übrigen Fällen 4 - 151 Tage.

Kombiniert Dauerkatheter und intermitt. Kath. (abwechselnd): 24-106 Tage

Suprapubische Blasenfistel: auf weiteres 6 x
1 x 133 Tage.

Urinbefunde:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
unbekannt	4	3	7
vorübergehend o.B.	3	2	5
Entzündungserscheinungen	40	8	48
	47	13	60

Von den 40 Pat. mit Entzündungserscheinungen:	Von den 8 Pat. mit Entzündungserscheinungen:
Ery, Leuko, Bakt., EW: 31 x	Bakt.: 1
Ery, Leuko (Bakt): 7 x	Leuko: 1
Leuko: 2 x	Ery + Leuko: 1
	EW + Ery, Bakt.: 1
	EW + Leuko, Bakt.: 1
	EW, Ery, Leuko, Bakt.: 1
	EW, Ery, Leuko, Zyl.: 2

Bakterienbefunde im Urin:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
Proteus rettgeri	1	-	1
Proteus mirabilis	9	2	11
Aerobacter	2	1	3
B. Pyocyaneum	8	-	8
Staphylokokkus aureus	1	-	1
Enterokokken	10	1	11
Coli haemolyticus	1	-	1
Coli intermedium	5	-	5

Temperaturschübe:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
nicht	5	-	5
leicht bis schwer	39	7	46
verursacht durch Lungenaffekte	2	4	6
postoperativ	-	2	2
nicht festzustellen	1	-	1

Behandlung des Harnwegsinfektes:

Spülungen mit Gantrisin, Furadantin und anderen Antibiotica oder Sulfonamiden. (Nebacetin). Auch mit Borwasser, K-permanganat. Antibiotica per os, bezw. iv, im.
(Nebacetin, Paraxin, Leukomycin, Arctuvan, Oleandomycin, Aristamid, Disulfin, Buscosperin, Supracillin).

Ausscheidungsurogramm:

Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
4	-	4
(2 nach 2 Jahren, 1 nach 245 Tagen 1 nach 7 Tagen)		

Befunde:

1. Nach 2 Jahren: bds. zarte spast. Urographie, verkleinerte Blase, spastisch-atonisch gelähmte Blase, keine Rückwirkung auf die oberen Harnwege. Fistelkatheter wegen Harninfekt und Blasenstein. Keine geregelte Automatie ausgebildet.
(Läsion bei D5)

2. Nach 2 Jahren: Nierenbecken-Kelchsystem: kein auffallend krankhafter Befund. 3 Blasensteine; Blasenautomatie.
Läsion bei D 11)

3. 245. Tag: bds. gut gegliedertes etwas weitgestelltes NBKS, zarte Harnleiter, kein Hinweis auf sek. Harnkonkremente und grob entzündliche Veränderungen. Blasenautomatie nicht vollständig erreicht, DK nachts. Schlechte Mitarbeit der Patientin.
(Unvollständige Läsion bei D 5)

4. 7. Tag: Atonisches Nierenbecken. Blase nicht erweitert. Blasenautomatie.
(Vollständige Läsion bei D12/L1)

Komplikationen durch die Blasenparese:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
Harnwegsinfekt	47	7	54
Blasensteine	4	-	4
Hoden-Nebenhodenentzündung	1	-	1
Harnröhrenfistel	2	-	2
Pyelonephritis	3 (?)	1 (führte zu Septicopyämie)	4 (?)

Extremitäten und Blasenrückbildung:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
nicht zu beurteilen	5	3	8
völlige Lähmung beider	8	7	15
Rückbildung gleichzeitig	1	-	1
Extremitäten früher gebessert	22	3	25
Blase früher gebessert	11	-	11
	47	13	60

Mastdarmfunktion/Blasenfunktion:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
nicht zu beurteilen	3	3	6
Besserung f. beide gleichzeitig	5	-	5
Für beide gleich schlecht	7	9	16
Besserung der Blase vor der des Mastdarmes	12	-	12
Besserung des Mastdarmes vor der der Blase	20	1	21
	47	13	60

Komplikationen durch die Lähmung der Extremitäten:

	Überlebende:	Todesfälle:	insgesamt:
Decubitus	14	2	16
Lungenembolie	1	5	6
leichter Lungenaffekt	1	1	2
Pneumonie	2	3	5
Stressulcus	-	2	2
Starke Schmerzen in den gelähmten Extremitäten	1	-	1

Potenz:

Bei den Todesfällen gibt es darüber überhaupt keine Angaben.

Bei den Überlebenden: 1 Läsion bei Th12/L1 (vollständig): Störung der Genitalfunktion, näheres unbekannt.

1 Läsion bei C6 (vollständig): Priapismus, näheres nicht bekannt.

Berentung:

Bei den Todesfällen: es waren alles Frühtodesfälle, die Patienten starben noch während der ersten Klinikbehandlung.

Bei den Überlebenden:

In den meisten Fällen ist die Berentung nicht bekannt, da die Patienten in andere Krankenhäuser verlegt wurden.

Bei den Überlebenden bekannt:

100 % arbeitsunfähig auf Lebenszeit: 13

- 6 wegen Extremitäten-Lähmung
- 4 wegen Extremitäten- und Blasenlähmung, Mastdarmlähmung
- 1 bes. wegen der Blasenlähmung
- 1 Begründung unbekannt
- 1 aus anderen Gründen.

Zunächst 100 % arbeitsunfähig, nach 2 Monaten 80 %: 1 Fall (bes. wegen der Extremitätenlähmung).

50 % arbeitsunfähig: 1 Fall (bes. wegen der Extremitätenlähmung)

Bei einem Patienten fand sich der Vermerk: Wiedereingliederung später möglich.

Grad der Beschwerdefreiheit:

Die Todesfälle erreichten niemals Beschwerdefreiheit von seiten ihrer Blase.

Die Überlebenden:

Völlig beschwerdefrei: vollständige Läsion über Th10 -
unvollst. Läsion über Th10 6
6

vollständige Läsion unter Th10 -
unvollst. Läsion unter Th10 10
10

Also wurden insgesamt völlig beschwerdefrei
16 Patienten (alle unvollständige Läsionen).

Automatie: 10 (davon 2 + Pressen).

Intermittierender Katheterismus: 5 (2 vollständige Läsionen über Th10,
2 vollständige Lasionen und
1 unvollst. Läsion unter Th10)

Dauerkatheter: 9 (3 vollst., 2 unvollst. Läs. über Th10,
3 vollst., 1 unvollst. Läs. unter Th10)

Blasenfistel: 6 (alle über D10) (5 vollständig, 1 unvollst. Läsion).

Unbekannt: 1

Von 47 Überlebenden konnten nur bei 5 Patienten Ergenisse von Nachuntersuchungen festgestellt werden:

Patient	1	2	3	4	5
	arbeitsunfähig (?)	arbeitsunfähig, sollte aber zur Arbeit angehalten werden	Arbeitseingliederung später möglich	arbeitsunfähig 100 % wurde verlegt	arbeitsunfähig 100 % auf weiteres
Läsion	Unvollst. Läs. Th11	Vollst. Läs. C5	Vollst. Läs. Th11	Vollst. Läs. Th11/12	Vollst. Läs. L2
Zeit nach dem Trauma	6 Mon.	3 Jahre	2 Jahre	1 1/2 Jahre	3 Jahre
Zustand der Blase	normal	Blasenfistel, chron. Harnwegsinfekt, rezid. auftretende sept. Temp.	Blasenautomatik, Blasenspastik Stressinkontinenz Harnwegsinfekt in Latenz	Intermitt. Katheterismus (2x/Tag (?) Wiederholte Urininfekte	Wasserlassen mit manuellem Mitpressen gewisse Automatie. Restharn um 40 ccm. Gebraucht Urinal Chron. Harnwegsinfekt, durchgemachte Epididymitis
Urinbefunde	Eiweiß - Ery s.v. Ziegelmehl	spärl. Ery, ver.Epith. spärl.Bakt.	EW: mäßig Trübung zahlr.Epith. zahlr.Bakt.	EW: Trübung mäßig Leuko, Bakt.	EW: - Bakt. +++ Leuko spärl. ver.Tripelphosph.
Ausscheidungsurographie		Spast. gelähmte Blase keine Steine bds. zarte Urographie	Nierenbecken u. Kelchsystem: kein auffallend krankhafter Befund Blasensteine		
Gesamtzustand	Pat. geht mit Krücken Stuhlgang regelmäßig	schlaffe Lähmung mit geringem spast. Beiklang	geringe Spastik der unteren Extrem.	Lähmung der Arme und Beine, Blasen- und Mastdarmlähmung	Kann mit Gehapparat gehen. Dünne Stühle können nicht gehalten werden

Alle 5 Patienten zeigten mehr oder minder ausgeprägten, rezidivierenden Harnwegsinfekt.
Um weitere Aussagen über die erreichten Spätergebnisse machen zu können, reicht das Material nicht aus.

Die oben berichteten Ergebnisse sind nur als vorläufige Ergebnisse zu werten. Da die meisten Patienten sehr bald aus den Augen verloren wurden, kann keine bindende Aussage über Erfolge oder Mißerfolge gemacht werden.
Die Ergebnisse der 5 Nachuntersuchungen reichen nicht aus, um darauf eine Statistik aufbauen zu können.
Aus den gleichen Gründen ist es nicht möglich, die oben festgestellten Zahlen mit denen Comarrs oder denen der anderen amerikanischen oder englischen Autoren zu vergleichen.

Zusammenfassung:

Diese Arbeit stellt einen Versuch dar, einen Überblick zu geben über die neueren Erkenntnisse, die gewonnen wurden hinsichtlich der Blasenlähmung bei der traumatischen Querschnittslähmung. Sie umreißt die einschlägige Literatur aus den Jahren 1957/58 bis 1965, wobei die amerikanischen und englischen Autoren den Vorrang einnehmen.
Es wird dabei deutlich, daß die Blasenlähmung ein Schlüsselproblem bei der Querschnittslähmung darstellt. Nach großen Sammelstatistiken ergibt sich, daß 30 - 65 % der tödlich ausgegangenen Fälle durch urogenitale Folgeerscheinungen der Blasenlähmung zustande kamen, besonders unter dem Bild der Urämie wegen pyelonephritischer Schrumpfnieren oder Amyloidnieren, oft kombiniert mit Hydronephrose. Daher wurde der Satz geprägt: "as the bladder goes, so go the kidneys". Um diese hohe Mortalität zu senken, ist eine gut funktionierende neurogene Blase, möglichst frei von Katheterdrainage und dadurch bedingter Infektion, mit guter Kapazität, nötig zur Bewahrung der Nierenfunktion.
Die vorliegende Arbeit gibt zunächst einen Überblick über das Verhalten der sog. neurogenen Blase nach dem Rückenmarkstrauma. Man kann eine Klassifikation der Blasendysfunktion vornehmen einmal nach der Schwere der Läsion, d.h. ob vollständig oder unvollständig, zum anderen nach dem Sitz der Läsion des Rückenmarkes. Je nach Höhe der Läsion entsteht entweder die automatische oder obere motorische Neuronblase, falls die Läsion des Rückenmarkes über dem sakralen Reflexzentrum der Blase im Conus medullaris liegt, oder die autonome oder untere motorische Neuronblase bei Verletzung des/oder unterhalb des Conus medullaris. Eine Zwischenstellung nimmt die "mixed bladder" ein. Eine weitere Möglichkeit der Klassifikation besteht nach Bors nach der Funktion der Blase, nämlich nach "balanced" oder "unbalanced", eine weitere nach Munro und McLellan.
Es werden die verschiedenen Methoden zur Diagnostik des jeweiligen Blasentyps, insbesondere die neurologischen Tests, besprochen, außerdem die unbedingt durchzuführenden urologischen Untersuchungen vor und während der Behandlung. Sie umfassen als

"base line data" vor allem die Cystometrie, Cystographie und die iv-Urographie, als Untersuchungen im weiteren Verlauf regelmäßige Urinkontrolle, Nierenfunktionsproben, Blutbild und Blutchemie, Ausscheidungsurographie, Restharnbestimmung, Cystourethrographie, Urethroskopie und Cystosk opie, Cystometrie, Cystometrographie, auch ev. Sphinkterometrie, Elektromyographie, Nervenanästhesien. Die verschiedenen Maßnahmen und ihre Bedeutung werden dargelegt.
Die Therapie richtet sich nach dem jeweiligen Zeitpunkt nach der Verletzung und in zweiter Linie nach dem entstandenen Blasentyp. Man unterscheidet ein Initialstadium - Stadium des spinalen Schocks, bis zum Auftreten der ersten Reflextätigkeit der Blase, ein Intermediärstadium mit allmählicher Rückkehr einer unkontrollierten Reflextätigkeit, ein drittes Stadium, in dem operative Maßnahmen nötig werden, und schließlich als 4. Stadium das Stadium des follow up, das unbegrenzt bis zum Tode des Paraplegikers andauert. Die Therapie der Blasenlähmung in den ersten beiden Stadien ist rein konservativ. Von den verschiedenen Autoren werden z.T. unterschiedliche Richtlinien der Behandlung gegeben, über die ausführlich berichtet wird. Im ersten Stadium konkurrieren derzeit besonders zwei Behandlungsmaßnahmen, nämlich die intermittierende Katheterisation (Guttmann) und die kontinuierliche Urethralkatheterdrainage, die die meisten anderen Autoren befürworten. Ebenso kommt die antibakterielle Therapie zur Sprache. Im 2. Stadium beginnt das Blasentraining bei oberen und unteren motorischen Neuronblasen, wobei bei ersteren auch schon verschiedene Triggermethoden und ev. auch Blasenmucosaanästhesie und Nervenblocks nach Bors ausprobiert werden können. Operative Eingriffe sind dann nötig (3. Stadium), wenn trotz aller bisherigen Behandlung eine unbefriedigende Blasenfunktion bestehen bleibt. Das Problem besteht hier oft in der Größe der expulsiven Kräfte gegenüber der Resistenz am Blasenhals. Daher laufen alle Bemühungen in diesem Stadium darauf hinaus, die Resistenz des Blasenausganges zu vermindern. Jedoch sollten alle diese operativen Methoden nicht vor einem Jahr nach dem Rückenmarkstrauma durchgeführt werden. Für und wider der einzelnen operativen Maßnahmen wird dargelegt. Es handelt sich hier vor allem um Operationen am Blasenhals, die für beide Blasentypen,

insbesondere auch für die untere motorische Neuronblase, in Frage kommen, und als weitere Maßnahmen um Operationen an Nerven, Nervenwurzeln oder Spinalmark, die bei unteren motorischen Neuronblasen nicht indiziert sind, da sie hier keine Hilfe mehr bringen können. Bei inkompletten Rückenmarksläsionen ist bei Nervendurchtrennungen Vorsicht nötig, um ev. erhalten gebliebene sexuelle Funktionen nicht zu zerstören. Schließlich bleiben als ultima ratio die verschiedenen Harn umleitenden Operationen. Die bisher neueste therapeutische Maßnahme ist die elektrische Stimulation der neurogenen Blase. Im 4. Stadium, dem follow up, das bis zum Lebensende des Patienten dauert, sind regelmäßige Untersuchungen des Urins und der ableitenden Harnwege nötig. Schließlich ist jährlich eine urologische Ganzuntersuchung des Patienten, das sog. "check-up" des Paraplegikers, durchzuführen. Die Behandlungsergebnisse der einzelnen Autoren werden einzeln dargelegt und in einer Tabelle zusammengefaßt. Als gesonderter Punkt werden aufgeführt die möglichen Komplikationen von seiten der oberen und unteren Harnwege beim Paraplegiker, ihre Häufigkeit bei den einzelnen Autoren und deren Therapievorschläge. In Frage kommen hier besonders die Infektion, die Steinbildung, Hydronephrosis und Hydroureter, der vesicoureterale Reflux, die autonome Hyperreflexie, die Amyloidose, benigne Blasenpapillome, Divertikel der Blase, penoscrotale Divertikel und Fisteln, Blasensteine, Perineal-Urethral-Divertikel, Prostatische Divertikel, Epididymitis und Orchitis.
Schließlich wird versucht, ein Bild zu geben über die derzeitige Prognose bei der traumatischen Querschnittslähmung. Die Prognose quoad vitam läßt sich hauptsächlich nach dem Zustandbild der oberen Harnwege des Paraplegikers stellen. Daher muß der Patient auf eine strenge und regelmäßige Kontrolle hingewiesen werden. Von Bedeutung ist dabei die frühe Blasenpflege, die zum großen Teil die intakte Morphologie und Physiologie von Blase und Nieren bestimmt. Alle Autoren betonen, daß ein wichtiger Faktor für die Prognose die frühe Aufnahme in ein Spezialzentrum für Paraplegiker ist, da sie dort viel besser mit der für sie adäquaten Behandlung versorgt werden können. Die Prognose im allgemeinen gesehen ist

abhängig von den Komplikationen eines Paraplegikers. Es werden die Zahlen der Todesfälle bei den einzelnen Autoren einander gegenübergestellt. Aus Abbildungen, die zum größten Teil einer englischen Arbeit (Tribe, 129) entnommen sind, erkennt man eindeutig eine Zunahme der Überlebenszeit von etwa 1/2 Jahr im Jahre 1945 bis etwa 16 Jahre im Durchschnitt im Jahre 1962. Dabei ist die Haupttodesursache die Störung der Nierenfunktion.

Zuletzt wird in einem gesonderten Abschnitt ein Überblick über 60 Patienten mit traumatischer Querschnittslähmung gegeben, die in den Jahren 1954 - 1964 in der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen zur Behandlung kamen. Ein Vergleich der dabei erlangten Ergebnisse mit denen der amerikanischen und englischen Autoren ist aber nicht möglich, da die Zahl der Patienten verhältnismäßig klein ist und da die hier berichteten Ergebnisse nur als vorläufig zu werten sind, weil die meisten Patienten sehr bald aus den Augen verloren wurden, sodaß keine bindenden Aussagen über Erfolge oder Mißerfolge gemacht werden können.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s :

1. Andersen, M.
Urological problems in the treatment of neurogenic urinary tract complications.
Acta neurol. Scand. Supp. 3, 131 - 139, 1962

2. Arduino, L.J., E.V. Miller
Bladder pouch for tubeless cystostomy.
J. Urol. 84, 615 - 618, 1960

3. Ascoli, Ruggero
Meine Erfahrungen über die "neurologische Blase" nach Rückenmarkstraumen.
Z. Urol. 54. 261 - 268, 1961

4. Band, D.
Verhandlungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Urologie, Hamburg 1955,
Sonderband der Zeitschrift für Urologie, VEB Georg Thieme, Leipzig 1957
Blasenstörungen bei unvollständiger Paraplegie.

5. Band, D.
Urologische Behandlung während der initialen Phase der traumatischen Paraplegie.
Brit. J. Urol. 33, 361 - 369, 1961

6. Band, D.
The management of the neurogenic bladder.
S. Afr. Med. Journal 37: 281 - 5, 1963

7. Bors, E.
The neurogenic bladder.
Urologic survay 7, 177, 1957

8. Bors, E.
Topical anesthesia of the vesical mucosa as a tool for the management of the neurogenic bladder.
J. Urol. 79, 431 - 435, 1958

9. Bors, E.

Spinal Cord Injury, in: Wool, M.G. (Hrsg.): Long-term illness; management of the chronically ill patient.

Saunders, Philadelphia, 1959, 469

10. Bors, E.

Some new myologic and neurologic concepts of the human urinary bladder.

J. Int. Coll. Surg. 30, 324 - 340, 1958

11. Bors, E. und Blinn, K.A.

Bulbocavernosusreflex,

J. Urol. 82, 128, 1959

12. Bors, E., A. Rossier, F.J. Sullivan

Urological and neurological observations following anesthetic procedures of patients with spinal cord injuries.

II. Cystometric and electromyographic effects of topical anesthesias.

Urologic survey 12, 205, 1962

13. Bors, E., Comarr, A.E.

Neurological disturbances of sexual function with special reference to 529 patients with spinal cord injury.

Urological survey 191 - 222, 1960

14. Bors, E. und R.D. Turner

History and physical examination in neurological urology.

J. Urol. 83, 659 - 767, 1960

15. Boyce, W.H., J.E. Lathem, L.D. Hunt

Research related to the development of an artificial electrical stimulator for the paralyzed human bladder; a review.

J. Urol. 91, 1, 1964

16. Boshamer, K.

Die Behandlung der Querschnittsverletzten nach Durchführung der Erstversorgung.

Z.bl. Neurochir. 20, 193 - 215, 1960

17. Bradley, W.E., L.E. Wittmers, Sh.N. Chou
An experimental study of the treatment of the neurogenic bladder.
J. Urol. 90, 575 - 582, 1963

18. Bradley, W.E., L.E. Wittmers, Sh.N. Chou, Lyle A. French
Use of a radio transmitter receiver unit for the treatment of neurogenic bladder. An preliminary report.
J. Neurosurgery 19: 782, 1962

19. Breithaupt, D.J., Jousse, A.T., Wynn-Jones, M. 1961,
Canad. med. Ass. J. 85, 73, 1961

20. Bunts, R.C.
Vesicoureteral reflux in paraplegic patients.
J. Urol. 79, 747 - 750, 1958

21. Bunts, R.C.
Management of urological complications in 1000 paraplegics.
J. Urol. 79, 733 - 741, 1958

22. Bunts, R.C.
Multiholed catheter for management of urethral lesions.
J. Urol. 84, 1960

23. Bunts, R.C.
Preservation of renal function in the paraplegic,
J. Urol. 81, 720 - 727, 1959

24. Büscher, H.-K. und K. Federschmidt
Probleme der urologischen Versorgung Querschnittsgelähmter.
Urologe 2, 384 - 391, 1963

25. Christ, W.
Eine kurze Mitteilung zur Verhütung urologischer Komplikationen bei Querschnittsgelähmten.
Zentralblatt für Chirurgie, 2201 - 2215, 1961

26. Clark, K.
Ileal conduit urinary deversion in adults with acquired neurogenic bladder.
J. Trauma 2: 142 - 6, 1962

27. Clark, K.
Surgical management of the neurogenic bladder.
Geriatrics 18: 276 - 82, 1963

28. Comarr, A.E.
The practical care of spinal cord injuries.
J. Indian Med. Prof. 4: 1560 - 85, 1957

29. Comarr, A.E.
A long-term survey of bladder status among spinal cord injury patients.
Proc. seventh. Annual Clinical Paraplegia Conference, Veterans Administration Medical Teaching Group Hospital, Memphis, 1958, Seite 173

30. Comarr, A.E.
Further observations on excretory cystometry.
J. Urol. 79, 714 - 718, 1958

31. Comarr, A.E.
Further observations on tidal drainage.
J. Urol. 79, 1024 - 1026, 1958

32. Comarr, A.E.
Management of neurogenic bladder.
Chicago M. Soc. Bull. 62: 100 - 104, 1959

33. Comarr, A.E.
Management of urinary bladder in patients with spinal cord injury.
J. Indian. M. Prof. 6: 2829 - 2832, 1959

34. Comarr, A.E.
The practical urological management of the patient with spinal cord injury.
Brit. J. Urol. 31, 1 - 46, 1959

35. Comarr, A.E.
Excretory Urography: Its use in spinal cord injury patients.
J. Indian. Med. Prof. 6: 2593 - 94, 1959

36. Comarr, A.E.
Long-term survey of bladder status among spinal cord injury patients.
J. Urol. 81: 537 - 538, 1959

37. Comarr, A.E.
Present day treatment of the traumatic neurogenic bladder.
J. Urol. 83, 34 - 38, 1960

38. Comarr, A.E.
Does the catheter-free state bear watching among patients with spinal cord injury?
J. Urol. 86, 403 - 408, 1961

39. Comarr, A.E.
Voiding by rectal stimulation among patients with spinal cord injury.
J. Indian. Med. Prof 8: 3630, 1961

40. Comarr, A.E.
Neurogenic bladder.
Paraplegia 2: 125 - 31, 1964

41. Comarr, A.E., G.K. Kawaichi, E. Bors
Renal calculosis of patients with traumatic cord lesions.
J. Urol. 87, 647, 1962

42. Cook, J.B.
The paralysed bladder. The residual urine in bladder rehabilitation.
Proc. Roy. Soc. Med. 53: 263 - 6, 1960

43. Cordonnier, J.J.
Ileocystostomy for neurogenic bladder.
J. Urol. 78, 605 - 610, 1957

44. Cordonnier, J.J.
Ileocystostomy: Follow up evaluation of 14 cases.
J. Urol. 87, 60, 1962

45. Damanski, M., A Sutcliffe Kerr.
The value of cysto-urethrography in paraplegia.
Brit. J. Surg. 44: 398 - 407, 1957

46. Damanski, M.
Discussion XVIII th. Annual Meeting British Association of Urological Surgeons.
Brit. J. Urol. 33, 400 - 401, 1961

47. Damanski, M.
Cystourethrography in paraplegia: Its practical application.
Brit. J. Urol. 33, 67 - 75, 1961

48. Damanski, M.
Stone disease in paraplegia.
Paraplegia 1: 149 - 56, 1963

49. Damanski, M.
Hydronephrosis and hydroureter in paraplegia: a clinical study.
J. Urol. 89, 660 - 665, 1963

50. Dietrick, R.B., S. Russi
Tabulation and review of autopsy findings in fifty-five paraplegics.
J.A.M.A. 166, 41 - 44, 1958

51. Emmett, John L.
Treatment of the chronic phase of cord bladder.
J. Urol. 79, 726, 1958

52. Emmett, J.L., L.F. Greene
Neurogenic vesical dysfunction (Cord bladder) and neuromuscular ureteral dysfunction.
Urology, Vol. 2, Edited by Meredith F. Campbell, W.B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1406 - 1485, 1963

53. Fromm, Hartmut
Die heutige Behandlung und Rehabilitation von Querschnittsverletzten. (Bericht über einen Studienaufenthalt im National Injuries Center, Stoke Mandeville Hospital, Aylesbury/England).
Nervenarzt 34, 1963, 256 - 62

54. Geise, A.W., W.E. Bradley, Sh.H. Shou, Lyle A. French
Study of continous and intermittent catheterdrainage on bladder evacuation by direct electrical stimulation.
Surg. Forum 14: 493 - 4, 1963

55. Gibbon, N.
A new type of catheter for urethral drainage of the bladder.
Brit. J. Urol. 30, 1 - 7, 1958

56. Grasset, D.
La cysto-sphinctérométrie; exploration dynamique de l'appareil vésico-sphinctérien, Masson, Paris 1961

57. Guttmann, L.
Behandlung und Rehabilitation bei Rückenmarksläsionen.
Schweiz. med. Wschr. 1958, 511 - 515, 1958

58. Guttmann, L.
Initial treatment of traumatic paraplegia.
Proc. Roy. Soc. of Med. 47, 1954, 1103 - 1109

59. Guttmann, L.
Rehabilitation with reference to spinal paraplegia.
Rev. int. serv. Santé Armées 33, 60, 1960

60. Guttmann, L.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 298, 184, 1961

61. Guttmann, L.
Mon. Bull. minist. Hlth. Lab. Serv. 21, 60, 1962

62. Griffith, J.H. und Walsh
Diverticula and fistulae of urethra in paraplegics.
Brit. J. Urol. 33, 374, 1961

63. Habib, H.H.
Neural trigger points for evacuation of neurogenic bladder by electro-stimulation.
Surg. Forum 14: 489 - 91, 1963

64. Harding, R.L.
An analysis of one hundred rehabilited paraplegics.
Plast. reconstr. Surgery, 27, 235, 1961

65. Hardy, A.G.
Neurological interventions in the treatment of the spastic bladder.
Brit. J. Urol. 33, 370, 1961

66. Heusser, H., G. Rutishauser
Die chirurgische Behandlung der Harnblasenatonie nach Rochet.
Helv. chir. acta 27, 1960, 292 - 298

67. Hodgson, N.B., J.A. Wood
Studies of the natur of paroxysmal hypertension in paraplegics.
J. Urol. 79, 719 - 721, 1958

68. Hoffmann, Ch.A., JR., and R.C. Bunts
Present urologic status of the World War II paraplegic: 15 years follow up; comparision with status of 5 year korean war paraplegic.
J. Urol. 86, 60 - 68, 1961

69. Irvine, A.H.
Upper urinary tract dilatation in paraplegia.
Brit. J. Urol. 31, 47 - 52, 1959

70. Jeejeebhoy, H.
A new approach to the management of the spastic external sphincter.
J. Urol. 88, 506 - 510, 1962

71. Jousse, AT. et al.
Bladder control in the female paraplegic patient.
Paraplegia 2, 146 - 52 Oktober 1964

72. Juul-Jensen, P.
Neurological bladders dysfunction. Cystometry in diagnosis and treatment.
Acta neurologica Scand. 38, Supp 3, 113 - 30

73. Kantrowitz, A. Schamaun, M.
Bladder evacuation in paraplegic dogs by direct electric stimulation.
Journal of the American Medical Ass. 187, 595 - 597

74. Kantrowitz, A., Schamaun, M.
Paraplegic Dogs: Urinary bladder evacuation with direct electric stimulation.
M. Science 139: 115, 1963

75. Kohler, F.P.
Die Behandlung der atonischen Blase chronisch Erkrankter.
Med. Wschr. 110: 702 - 31, 1960

76. Kollwitz, A.A.
Die Behandlung der querschnittsgelähmten Blase.
Urologe 2, 1963, 376 - 384

77. Kollwitz, A.A.
Urologische Gesichtspunkte bei Querschnittslähmungen.
Bruns' Beitrag klin. Chir. 200, 394, 1960

78. Lapides, J., H.M. Bibitt, Ann. Argor, Mich.
Diagnostischer Wert des Bulbocavernosus-Reflexes.
J.A.M.A. 162: 971 - 972, 1956

79. Lapides, J., N.B. Hodgson, R.E. Boyed, E.L. Shook, Jr. Lichtwardt
Further observation on pharmacologic reactions of the bladder.
J. Urol. 79, 707 - 713, 1958

80. Lapides, J., R. Boyd, S.L. Fellmann
A urinary ileostomy device.
J. Urol. 79, 353 - 355, 1958

81. Lapides, J., E. Ajeminka, J.R. Lichtwardt
Cutaneous vesicostomy.
J. Urol. 84, 609 - 614, 1960

82. Lapides, J., Ch.R. Friend, E.P. Ajemian, W.F. Reus
A new test for neurogenic bladder.
J. Urol. 88, 245 - 247, 1962

83. Lapides, J., Ch.R. Friend, E.P. Ajemian, W.F. Reus
Denervationssupersensitivity as test for neurogenic bladder.
Surg. Gynec. & Obst. 114: 241 - 244, 1962

84. Loebenstein, Heinrich
Die Blase des Querschnittsgelähmten.
Urologe 2, 1963, 105 - 112

85. McDonald, D.F., G.P. Murphy
Quantitative studies of perception of thermal stimuli in normal and neurogenic urinary bladder.
J. Appl. Physiol. 14: 204 - 206, 1959

86. Meinecke, F.W.
Monatsschrift für Unfallheilkunde 66, 394, 1963

87. Meinecke, F.W.
Über die Behandlung von Querschnittslähmungen.
Med. Welt, 1, 1281 - 1288, 1960

88. Meinecke, F.W.
Early treatment of traumatic paraplegia.
Paraplegia 1: 262 - 70, 1964

89. Misak, St.J., R.C. Bunts, J.L. Ulmer, W.M. Eagles
Nerve interruption procedures in the urologic management of paraplegic patients.
J. Urol. 88, 392, 1962

90. Misak, St.J., R.C. Bunts, J.L. Ulmer, W.M. Eagles
Trends in the management of urethral complications in paraplegics.
J. Urol. 90, 296, 1963

91. Moore, T.
The neurogenic bladder in a general hospital.
Proc. Roy. Soc. Med. 53: 266 - 72, 1960

92. Morales, P., R.S. Hotchkiss
Management of the bladder in traumatic paraplegia.
Arch. Phys. Med. 40, 141, 1959

93. Morales, P., A.Y. Tsou
Quantitativ bacteriologic study of urinary infection among paraplegics.
J. Urol. 87, 191, 1962

94. Morales, P., C. Sastre
Excretory and direct cystometry in the neurogenic bladder.
Arch. Phys. Med. 45: 270 - 276, 1964

95. Munro, D.
The normal and the neurogenic bladder.
Practitioner 186: 457 - 66, 1961

96. Murphy, J.J., H.W. Schoenberg, Th. A. Tristan
Analysis of neurogenic dysfunction of the lower urinary tract.
Brit. J. Urol. 33, 410 - 413, 1961

97. Nyquist, R.H.
Proceedings of the 9 th Annual Clinical Spinal Cord injuries Conference p. 109, 1960

98. Paeslack, V.
Harnwegsinfekte und sekundäre Nierenschäden bei Paraplegie.
Med. Welt 1962, 2, 1505 - 1515

99. Prather, G.C.
Spinal Cord Injury: early urological treatment.
J. Urol. 79, 722 - 725, 1958

100. Reynolds, Ch.L. JR and R. Smith
Practical approach to the male chronic neurogenic bladder.
J. Urol. 84, 710 - 713, 1960

101. Reynolds, Ch.L. JR
Management of neurogenic bladders secondary to cord injury.
J. Urol. 90, 172 - 174, 1963

102. Ross, J.C., N.O.K. Gibbon, M. Damanski
Recent developments in the treatment of the paraplegic bladder.
Lancet 1957, II, 520 - 524

103. Ross, J.C., Damanski, M., N. Gibbon
Resection of the external urethral sphinkter in the paraplegic. - Preliminary report.
J. Urol. 79, 742, 1958

104. Ross, J.C., Damanski, M., N. Gibbon
Ureteric reflux in the paraplegic.
Brit. J. Surg. 47, 636 - 642, 1960

105. Ross, J.C.
Neuromuscular dysfunktion and paraplegia in Alken, C.E. et al,
"Encyclopedia of Urology" XII. 58, 1960

106. Ross, J.C.
Some complications of the neurogenic bladder.
Brit. J. Urol. 33, 381 - 391, 1961

107. Ross, J.C.
Surgical treatment of hydronephrosis in paraplegia.
Paraplegia 1: 137 - 48, 1963

108. Ross, J.C., N.O.K. Gibbon, M. Damanski
Division of the urethral sphincter in the treatment of the paraplegic bladder.
A preliminary report on a new procedure.
Brit. J. Urol. 30, 204 - 212, 1958

109. Ross, J.C., N.O.K. Gibbon, M. Damanski
Further experiences with division of the external urethral sphincter in the paraplegic.
J. Urol. 89, 692 - 695, 1963

110. Rossier, Allain, E. Bors
Urological and neurological observations following anesthetic procedures for bladder-rehabilitation of patients with spinal cord injuries.
I. Topical anesthesias.
J. Urol. 87, 876 - 882, 1962

111. Rossier, A., Bors, E.
Detrusor responses to perianal and rectal stimulation in patients with spinal cord injuries.
Urol. Int. 18: 181 - 90, 1964

112. Rossier, A.B.
Über die Rehabilitation der Paraplegiker.
Documenta Geigy: Acta clinica Nr. 3, 1963

113. Rowland, H.S., Magee, J.H., Bunts, R.C., Pennisi, S.A. and Holladay, L.W.
Evaluation of separate renal function in unilateral vesicoureteral reflux.
J. Urol. 84, 1960, 284 - 289

114. Rusk, H.A.
Rehabilitation of the patient with paraplegia or quadriplegia in: Rusk, H.A. et al. (Hrsg.)
Rehabilitation Medicine, Mosby, St. Louis, 446, 1958

115. Rutishauser, G.
Urologische Probleme beim Paraplegiker.
Praxis 50, 2, 1961, 971 - 975

116. Schamaun, M., A. Kantrowitz
Evacuation of the chronic cord bladder by a radio-linked stimulator.
Surg. Forum 14: 491 - 92, 1963

117. Schamaun, M., A. Kantrowitz
Management of neurogenic urinary bladder in paraplegic dogs by direct electric stimulation.
M. Science 139: 115, 1963

118. Schoenberg, H. W., D.G. Young, RJ., J.J. Murphy
Electrical stimulation of the urinary bladder.
J. Forum 13, 509, 1962

119. Schoenberg, H.W., JJ. Murphy, D. Young
Electrical stimulation of the bladder.
J. Urol. 89, 820 - 821, 1963

120. Simpson, D.H., Thomas L.C. Cottrell, F.A. Lloyd
Urologic care of spinal cord injury patient: practical aspects.
Arch. Surg. 83: 271 - 274, 1961

121. Smoli, E.A., F.P. Nash, O. Machek
Spinal Cordectomy in the management of spastic paraplegia.
Amer. Surg. 26, 638, 1960

122. Stolov, W.C.
Rehabilitation of the bladder in injuries of the spinal cord.
Arch. Phys. Med. 40, 467, 1959

123. Swartz, D., E. Stephsenson
Neurogenic bladder in spinal cord injury.
Canad. M.A.J. 76: 1957

124. Talbot, H.S.
Primary care of urinary tract in spinal cord injury.
J.A.M.A. 162: 1203 - 1204, 1956

125. Talbot, H.S.
The management of the spastic bladder in paraplegia.
J. Urol. 79, 759 - 766, 1958

126. Talbot, H.S.
Functional disorders of urinary bladder.
New England J. Med. 258: 643 - 648, 1958

127. Talbot, H.S.
Management of neurogenic vesical dysfunction.
Bulletin of the New York Academy of Medicin. Vol. 39 No. 2, 1963, S. 71

128. Thompson, Jan. M., E.T. Dingsor
Management of the neurogenic bladder.
Geriatrics 18, 85 - 92, 1963

129. Tribe, C.R.
Causes of death in the early and late stages of Paraplegia.
Paraplegia 1, 19, 1963

130. Tönnis, W. und W. Bischof:
Blasenfunktionsstörungen bei verschieden lokalisierten Läsionen im Zentralnervensystem.
Der Nervenarzt, Jahrgang 32, Heft 7, 293 - 297, 1961

131. Tsuji, Ichiro; Kazuhide Kuroda, Fumio Nakajima
Excretory Cystometry in paraplegic patients.
J. Urol. 83, 839 - 844, 1960

132. Truc, E., Grasset, E.

Les vessies neurologiques "périphériques" à la lumière de la cysto-sphinctérométrie.

J. Urol. méd. chir. 67, 631, 1961

133. Wade, W.H., Stephenson, H.E., Jr., and Todd, C.

Use of ileal conduit in traumatic paraplegia.

A.M.A. Arch. Surg., 80: 162 - 166, 1960

134. Wahle, H.

Über die Behandlung des Querschnittsgelähmten nach der Krankenhausentlassung.

Ärztliche Mitteilungen 45, 1265 - 1267, 1960

135. Wahle, H., Bischof, W.

Zur Diagnose und Therapie neurogener Blasenstörungen bei Querschnittsverletzten während der klinischen Behandlung.

Fortschritte der Neurologie und Psychiatrie und ihrer Grenzgebiete, 1961, Band 29, Seite 301 - 311

Nachtrag:

1* Bitker, Michel-Pascal
Immediate and early urologic care in spinal injuries.
Presse méd. 72: 333 - 336, Feb. 1, 1964

2* Bors, Ernest
Rationale of anesthetic procedures in rehabilitation of patients with cord bladder.
J. Internat. Coll. Surgeons 42: 22 - 29, July 1964

3* Butler, Edmond D., J.R. and Duncan E. Govan
Computer-assisted differential diagnosis of neurogenic bladders.
The Journal of Urology 95, 360 - 362, 1966

4* Caldwell, K.F. et al.
Urinary incontinence following spinal injury treated by electronic implant.
Lancet 1: 846 - 7, Apr. 65

5* Comarr, A.E.
The importance of the periodic check-up for the spinal cord injury patients. IV.
J. Indian Med. Prof. 12: 5449, Aug. 65

6* Comarr, A.E.
Management of the traumatic cord bladder today.
Urol. Int. 20: 1 - 11, 1965

7* Comarr, A.E.
Traumatic Cord Bladder: Management and Complications.
Surgical Clinics 45: 1509 - 1523, 1965

8* Conally, J.G. et al.
The obstructive factor in urethral diverticulum in the paraplegic patient.
J. Surg. 8: 162 - 5, Apr. 65

9* Damanski, M.J.
Cystourethrography in paraplegia as a guide to catheterfree life: 17 years' experience of a paraplegic center.
J. Urol. 93, 466 - 71, Apr. 65

10* Damanski, M.
Vesicoureteric reflux in paraplegia. A clinical study.
Brit. J. Surg. 52: 168 - 177, 1965

11* Dees, J.E.
Contraction of the urinary bladder produced by electric stimulation. Preliminary report.
Invest. Urol. 2: 539 - 47, May 65

12* Dubin, L. et al.
Perineometer testing of the bulbocavernosus reflex.
J. Urol. 93, 57 - 59, Jan. 65

13* Ellis, F. et al.
The treatment of experimental cord bladder by electrical stimulation.
Brit. J. Urol. 37: 129 - 38, Apr. 65

14* Gibbon, N.O.K., Ross, J.C., Damanski, M.
Int. J. Paraplegia 1965, 2, 264

15* Graber, P. et al.
Introductory studies on a practical electrical method of vesical emptying.
Urol. Int. 19: 41.0 - 8, 1965

16* Hackler, RH, et al.
Changing concepts in the preservation of renal function in the paraplegic.
J. Urol. 94: 107 - 11, Aug. 65

17* Hradec
Beiträge zur Chirurg. Behandlung neurogener Störungen der Blase.
Z. Urol. 57: 97 - 111, Feb. 64

18* Hryniewiecki, J. et al.
Rehabilitation der Harnblase nach Wirbelbrüchen mit spinaler Lähmung.
Zbl. Chir. 90: 1789 - 92, 31. Jul. 65

19* Kantrowitz, A.

Development of an implantabel, externaly controlled stimulator for the treatment of chronic cord bladder in paraplegic patients: report of three cases.

Arch. Phys. Med. 46: 76 - 8, Jan. 65

20* Kenealy, J.C.

Consideration in urinary diversion of paraplegic patients.

J. Urol. 94, 112, Aug. 65

21* Lancet 1: 851-2 17. Apr. 65

Electrical stimulation of the bladder: a new prospect after spinal injury?

22* Markland, C. et al.

Evaluation of neurologic dysfunction.

Surg. Forum 16: 504 - 7, 1965

23* Markland, Colin, M.B., Shally Chou, M.D., Kenneth F. Swaiman, M.D., Hugh D. Westate, M.D., William F. Bradley, M.D.

Evaluation of neurologic urinary dysfunction.

Surgical Forum Vol. XVI, 504 - 507, 1965

24* Momore, S. et al.

Urological observation in traumatic paraplegia with reference to pyelograms and cystograms.

Med. Sci. 15: 95 - 104, Dez. 64

25* Ross, J. Cosbie

Neurogenic disturbances and the management of the paraplegic bladder.

Clinical surgery 6, 326 - 345, 1965

26* Ross, J.C.

Vesico-ureteric reflux in the neurogenic bladder.

Brit. J. Surg. 52: 164 - 7, Mar. 65

27* Rutishauser, G.

Fortschritt in der Behandlung funktioneller Störungen der Harnblase.

Med. Welt, 50: 2687 - 94, 12. Dez. 64

L e b e n s l a u f

Am 22. Februar 1941 wurde ich, Ingild Janda, als Tochter des Postbeamten Franz Janda und seiner Ehefrau Gertrude, geb. Hejza, in Neubistritz/CSSR geboren. Meine frühe Kindheit verbrachte ich mit meinen Eltern in Brünn/Mähren, von wo wir im Frühjahr 1945 vertrieben wurden. In der Zeit von 1947 - 1949 besuchte ich die Volksschule in Ehingen über Wassertrüdingen, nach dem Umzug meiner Eltern nach Ansbach/Mittelfranken beendete ich 1951 meine Volksschulzeit an der dortigen Karolinenschule. Anschließend besuchte ich das Humanistische Gymnasium in Ansbach und nach dem Umzug meiner Eltern nach Hersbruck das Neue Gymnasium in Nürnberg, wo ich im Juni 1960 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1960/61 begann ich mein Medizinstudium an der Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen und bestand hier am 31. Juli 1961 die naturwissenschaftliche Vorprüfung und am 3. März 1963 die ärztliche Vorprüfung. Nach 6 klinischen, ebenfalls an der Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen verbrachten Semestern meldete ich mich dort zur ärztlichen Prüfung, die ich am 29. Juli 1966 bestand.

Seit 15. August 1966 arbeite ich als Medizinalassistentin an der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses in Lauf a.d. Pegnitz.

Offsetdruck - Fotodruck
Josef Hogl
8520 Erlangen, Brüxerstraße 9, (Nähe Röthelheimbad,) Tel. 15336

Offsetdruck - Fotodruck
- J. Hogl, Erlangen, Brüxer Straße 9, (Nähe Röthelheimbad) Telefon 15336 -